

UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VALDIZÁN”
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACION CON MENCIÓN EN EDUCACIÓN
MATEMÁTICA



=====

**EL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE
SÓLIDOS REGULARES RECTOS EN ALUMNOS DEL TERCER
GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
NUESTRA SEÑORA DE LOURDES. HUÁNUCO, 2019**

=====

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN
EDUCACIÓN, CON MENCIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: TICS APLICADAS A LA
EDUCACIÓN BÁSICA**

TESISTA: RAJO VILCHEZ BENITO ORLANDO

ASESORA: DRA. CASTAÑEDA EUGENIO NANCY ELIZABETH

HUÁNUCO – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A mi esposa Judith, fiel compañera, por su apoyo incondicional; a mis hijas Arely y Raquel, que son el regalo de Dios en mi vida.

A mi padre Benito y mi madre Leocadia, quienes inculcaron valores y principios para conducirme.

B.O.R.V.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer en estas líneas la ayuda de muchas personas, colegas e instituciones que han prestado durante el proceso de investigación y redacción de este trabajo.

En primer lugar, a todos los maestros de la Escuela de Posgrado de la UNHEVAL, que compartieron sus experiencias y conocimientos durante el proceso de la maestría.

En segundo lugar, a la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo, liderado por su dignísimo director Mg. Almansor Pajuelo, por darnos todas las facilidades para la aplicación del proyecto y a todos los estudiantes del tercer grado de secundaria.

En tercer lugar, a la Dra. Nancy Elizabeth Castañeda Eugenio, por sus orientaciones, paciencia y asesoramiento incondicional.

RESUMEN

En el estudio se tuvo como objetivo determinar que la aplicación del software Geogebra mejora el aprendizaje de los sólidos regulares rectos de los alumnos del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo – Huánuco. El estudio fue de tipo cuantitativo, con un diseño de investigación cuasi experimental con pre prueba y post prueba con grupo experimental y de control. La muestra se conformó de 42 estudiantes del tercer grado del nivel secundaria. Se utilizó la prueba estadística no paramétrica, prueba de rangos U-Mann Whitney para comprobar la hipótesis de la investigación. Los resultados mostraron en la pre prueba del grupo experimental una media de 6,95, desviación 1,117; en el grupo control la media fue 6,48 y desviación 1,21 evidenciándose que todos los estudiantes se ubicaron en el nivel de inicio en el aprendizaje de sólidos regulares rectos. A partir de estos resultados se aplicó el software Geogebra al grupo experimental a través de sesiones de aprendizaje. Posteriormente, se aplicó una post prueba, cuyos resultados fueron en el grupo experimental la media de 14,29 y desviación 2,077, asimismo la mayoría de los estudiantes se ubicaron en el nivel logro previsto, mientras que en el grupo control la media fue 11,43 y desviación de 1,399, donde la mayoría se ubica en el nivel proceso; el valor de $|Z_{cal}| = |-4,409| > |Z_{crit.}| = |-1,645|$, perteneciente a la zona de rechazo; asimismo el $p=10^{-5}$ menor que 0,05. Con los resultados obtenidos se acepta la hipótesis general de investigación.

Palabras clave: Software Geogebra, aprendizaje, sólidos regulares, educación matemática.

ABSTRACT

The objective of the study was to determine the application of the Geogebra software improves the learning of the regular straight solids of the students of the third grade of secondary education of the Educational Institution Our Lady of Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019. The study was quantitative with a quasi-experimental research design with pre-test and post-test with experimental and control groups. The sample consisted of 42 students of the third grade of the secondary level. The non-parametric statistical test, the U-Mann Whitney rank test, was used to test the research hypothesis. The results showed in the pre-test of the experimental group an average of 6.95, deviation 1,117; In the control group, the mean was 6.48 and 1.21 deviation and it was evidenced that all the students were at the beginning level in the learning of regular straight solids. Based on these results, Geogebra software was applied to the experimental group through learning sessions. Subsequently, a post-test was applied, whose results were in the experimental group the average of 14.29 and 2.077 deviation, also most of the students were in the expected achievement level, while in the control group the average was 11, 43 and 1,399 deviation, where the majority is located at the process level; the value of $|Z_{cal}| = |-4,409| > |Z_{crit.}| = |-1.645|$, belonging to the rejection zone; also $p = 10^{-5}$ less than 0.05. With the results obtained, the general research hypothesis is accepted.

Keywords: Geogebra software, learning, regular solids, math education.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
ÍNDICE	vi
Índice de figuras.....	xi
Introducción	xiii
CAPITULO I. ASPECTOS BASICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.1 Fundamentación del problema	15
1.2 Justificación e importancia de la investigación.....	17
1.3 Viabilidad de la investigación.....	18
1.4 Formulación del problema	18
1.4.1 Problema general.....	18
1.4.2 Problemas específicos	18
1.5 Formulación de objetivos.....	19
1.5.1 Objetivo general	19
1.5.2 Objetivos específicos	20
CAPÍTULO II. SISTEMA DE HIPÓTESIS	21
2.1 Formulación de hipótesis	21
2.1.1 Hipótesis general.....	21
2.1.2 Hipótesis específicas	21
2.2 Operacionalización de variables	22
2.3 Definición operacional de las variables	23
CAPITULO III. MARCO TEÓRICO	25

3.1	Antecedentes de investigación	25
	A nivel internacional	25
	A nivel nacional	26
	A nivel local	29
3.2	Bases teóricas	30
	Software Geogebra.....	30
	Teoría de aprendizajes.....	33
	Las competencias y capacidades matemáticas según el Currículo Nacional con proyección al 2021	36
	Enfoque de la resolución de problemas.	39
3.3	Bases conceptuales.....	42
3.3.1	El prisma	42
3.3.2	Cuerpos de revolución:	44
3.3.3	Pirámides rectas	45
3.3.4	Nivel de aprendizaje.....	47
CAPITULO IV. MARCO METODOLÓGICO.....		48
4.1	Ámbito.....	48
4.2	Nivel y tipo de investigación.....	48
4.2.1	Nivel de la investigación.....	48
4.2.2	Tipo de investigación	48
4.3	Población y muestra	49
4.3.1	Descripción de la población	49
4.3.2	Muestra y método de muestreo	49
4.3.3	Criterios de inclusión y exclusión.....	50
4.4	Diseño de investigación	50
4.5	Técnicas e instrumentos	51

4.5.1	Técnicas.....	51
4.5.2	Instrumentos.....	51
4.5.2.1	Validación de los instrumentos para la recolección de datos.....	52
4.5.2.2	Confiabilidad de los instrumentos para la recolección de datos	53
4.6	Técnicas para el procesamiento y análisis de datos	53
4.7	Aspectos éticos.....	55
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		56
5.1	Análisis descriptivo.....	56
5.2	Análisis inferencial y contrastación de hipótesis	85
5.3	Discusión de resultados.....	88
5.4	Aporte científico de la investigación.....	90
CONCLUSIONES		91
SUGERENCIAS		93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		94
ANEXOS.....		97

Índice de tablas

Tabla 1. Distribución de secciones del tercer grado.....	49
Tabla 2. Validación de instrumento por expertos	52
Tabla 3. Nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos del tercer grado C – Grupo Control – Pre prueba	56
Tabla 4. Estadígrafos del Grupo Control según los calificativos en el aprendizaje sobre sólidos rectos del tercer grado C – Pre prueba – 2019	58
Tabla 5. Nivel de aprendizaje sobre sólidos rectos del tercer grado D – Grupo Experimental – Pre prueba	60
Tabla 6. Estadígrafos del Grupo Experimental según los calificativos en el aprendizaje sobre sólidos rectos del tercer grado D – Pre prueba – 2019.....	61
Tabla 7. Nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos durante la aplicación del software Geogebra del tercer grado C- según lista de cotejo - grupo control.....	63
Tabla 8. Nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos durante la aplicación del software Geogebra del tercer grado D- según lista de cotejo - grupo experimental.....	65
Tabla 9. Nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos del tercer grado C – Grupo Control – Post prueba.....	69
Tabla 10. Estadígrafos del grupo control según los calificativos en el aprendizaje sobre sólidos rectos del tercer grado C – post prueba – 2019.....	71
Tabla 11. Nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos del tercer grado D – grupo experimental – Post prueba.....	72
Tabla 12. Estadígrafos del Grupo Experimental según los calificativos en el aprendizaje sobre sólidos rectos del tercer grado D – Post prueba – 2019.....	74

Tabla 13. Comparación de la pre prueba y post prueba en el nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos del tercer grado D – grupo experimental - 2019.....	76
Tabla 14. Comparación del nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos de la post prueba del tercer grado C y D – grupo control y grupo experimental - 2019	77
Tabla 15. Comparación de estadígrafos del nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos de la post prueba del tercer grado entre el grupo control y grupo experimental - 2019.....	79
Tabla 16. Afirmaciones de encuesta del grupo experimental en el nivel de complejidad del manejo del software Geogebra del grupo experimental - 2019.....	82
Tabla 17: Afirmaciones de encuesta sobre el nivel de complejidad del manejo del software Geogebra del grupo experimental - 2019.....	83
Tabla 18. Prueba de normalidad de datos la post prueba del tercer grado C y D – grupo control y grupo experimental- 2019.....	86
Tabla 19: Prueba de rangos U la post prueba del tercer grado C y D – grupo control y grupo experimental- 2019.....	87

Índice de figuras

Figura 1. Fuente: manual de Geogebra.....	31
Figura 2. Fuente: Elaboración propia.....	32
Figura 3. Fuente: cuaderno de trabajo tercer grado, MINEDU	42
Figura 4. Fuente: cuaderno de trabajo tercer grado, MINEDU	43
Figura 5. Fuente: cuaderno de trabajo tercer grado, MINEDU	44
Figura 6. Fuente: cuaderno de trabajo tercer grado, MINEDU	44
Figura 7. Fuente: cuaderno de trabajo tercer grado, MINEDU	45
Figura 8. Fuente: cuaderno de trabajo tercer grado, MINEDU	45
Figura 9. Fuente: https://matematicasparaticharito.wordpress.com/tag/formulas-para-obtener-area-y-volumen-de-una-piramide/	46
Figura 10. Fuente: http://calculo.cc/temas/temas_geometria/ar_vol_cuer_geo/teoria/piramide.html	46
Figura 11: Nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos del tercer grado C – Grupo Control – Pre prueba	57
Figura 12: Nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos del tercer grado D – Grupo Experimental – Pre prueba.....	60
Figura 13: Nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos durante la aplicación del software Geogebra del tercer grado C- según lista de cotejo.....	63
Figura 14: Nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos durante la aplicación del software Geogebra del tercer grado D- según la lista de cotejo.....	66

Figura 15: Comparación de los nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos durante la aplicación del software Geogebra entre el grupo control y experimental- según la lista de cotejo	68
Figura 16: Nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos del tercer grado C – grupo control – post prueba.....	70
Figura 17: Nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos del tercer grado D – grupo experimental – post prueba.....	73
Figura 18: Comparación de la pre prueba y post prueba en el nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos del tercer grado D – grupo experimental - 2019.....	76
Figura 19: Comparación del nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos de la post prueba del tercer grado C y D – grupo control y grupo experimental - 2019	78
Figura 20: Afirmaciones de encuesta del grupo experimental en el nivel de complejidad del manejo del software Geogebra del grupo experimental – 2019.....	83
Figura 21. Histograma del conjunto de datos de la post prueba del tercer grado C y D – grupo control- 2019.....	85
Figura 22. Histograma del conjunto de datos de la post prueba del tercer grado C y D – grupo experimental- 2019	85

Introducción

El software Geogebra se viene aplicando en diferentes estudios de investigación como lo mencionamos en los antecedentes: Aitzol Lasa, 2016 concluye que el desarrollo de la competencia matemática con el software es una realidad dado al carácter interactivo; Aclla, 2018 menciona que la aplicación del software Geogebra influye significativamente en el aprendizaje de las funciones matemáticas; Pablo, 2016 afirma que existe influencia significativa del uso del software Geogebra en el aprendizaje de geometría analítica plana; entre otros que mencionan de la influencia favorable del software Geogebra en el aprendizaje de las matemáticas.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal determinar que la aplicación del software Geogebra mejora el aprendizaje de los sólidos regulares rectos de los alumnos del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Su importancia radica en que ayudará a medir la eficacia del software Geogebra en el aprendizaje de los sólidos regulares.

El estudio se estructura en cinco capítulos, los mismos que se complementan entre sí, los cuales sintetizamos a continuación.

En el capítulo uno, se presenta la descripción del problema de investigación con su respectiva fundamentación, justificación, limitaciones e importancia; también se considera la formulación del problema general y los seis problemas específicos; asimismo la formulación del objetivo general y los seis objetivos específicos.

En el capítulo dos, se considera la formulación de la hipótesis general con seis hipótesis específicas, las variables, operacionalización de las variables y la definición de los términos operacionales de la investigación.

En el capítulo tres, se considera el marco teórico donde abordamos los antecedentes de estudios internacionales, nacionales y locales; presentamos las bases teóricas y las bases conceptuales.

En el capítulo cuatro, se tiene la parte de la metodología, donde establecemos el ámbito, la población y la muestra; el nivel, tipo y diseño de estudio; las técnicas y los instrumentos de recolección de datos; también contiene la validación y confiabilidad del instrumento. Describimos el procedimiento de la investigación.

En el capítulo cinco, se considera la parte de los resultados, el análisis descriptivo, análisis inferencial, contrastación con los referentes bibliográficos y la contrastación de hipótesis general; seguido de la discusión de los resultados y el aporte científico de la investigación.

En la parte final de la investigación presentamos las conclusiones, sugerencias, referencias bibliográficas y los anexos correspondientes.

CAPITULO I. ASPECTOS BASICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Fundamentación del problema

El problema educativo a nivel global viene atravesando una serie de dificultades, a pesar de los avances científicos y tecnológicos de este siglo XXI donde hablamos de cambios y reformas educativos, todavía hay un alto índice de fracaso educativo: jóvenes que abandonan los estudios en diferentes edades y no concluyen la educación básica por diferentes factores; el alto índice de analfabetismo, aproximadamente setecientos ochenta y un millón de adultos que no saben leer ni escribir, de los cuales las dos terceras partes son mujeres, (UNESCO, 2014); las razones en la mayoría de ellos son el problema económico familiar, la escuela no les parece atractiva y piensan que al concluir la educación básica no hará diferencia con el que no concluye, la desconfianza entre las familias y el profesorado de las instituciones formadoras; los desalentadores resultados de las mediciones internacionales como del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE); así como del programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), como también de la investigación Internacional de Educación Cívica y Ciudadanía (ICCS). Asimismo evaluaciones nacionales como la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) lo confirman. Estos problemas mencionados son consecuencia de muchos factores que se estudian continuamente en el mundo.

Nuestro país no es ajeno a estos problemas, según la estadística de los resultados de la (UMC, 2017) ECE en matemática a nivel nacional (según medida promedio y niveles de logro, 2016), se tiene: Durante el 2015 el 9,5% de los estudiantes se ubican con nivel de logro satisfactorio, el 12,7% con el logro en proceso, el 40,2% en inicio y el 37,6% en previo al inicio; para el 2016 se obtuvo un aumento al 11,5% en el nivel satisfactorio, al 16,9% en

proceso, y una disminución al 39,3% en inicio como 32,3% previo al inicio. Estos resultados demuestran la progresiva pero lenta mejora; sin embargo estamos lejos de alcanzar los niveles ideales.

En la región Huánuco los resultados de la evaluación ECE del 2016 en el área de matemática del segundo grado de educación secundaria no son alentadores, porque se tiene que: el 5,8% están ubicados en el nivel satisfactorio, el 10,4% en proceso, el 35,4% en inicio y el 48,4% en el nivel previo al inicio.

En los resultados provinciales de Huánuco, el más preocupante es la provincia de Huacaybamba porque el 0% están en el nivel satisfactorio, el 1,9% en proceso, el 22,6 en inicio y el 75,5% en previo al inicio. Mientras que en la provincia de Huánuco el 9,4% están ubicados en el nivel satisfactorio, el 14,7% en proceso, el 37,3% en inicio y 38,7% en previo al inicio. Estos resultados se vienen dando desde los años noventa y los gobiernos intentaron revertirlo a través de políticas educativas.

Para atender estas necesidades, el Estado creó y habilitó programas y modelos educativos a través del ministerio de educación (MINEDU), como el modelo de educación básica con jornada escolar completa (JEC), donde los estudiantes reciben nueve horas de clases diariamente en aulas funcionales para cada área, dotándoles de materiales educativos como textos escolares, cuadernos de trabajo, computadoras etc. Los docentes de las instituciones educativas están siendo monitoreados y acompañados para el cumplimiento de este modelo, también están ejecutando capacitaciones presenciales y virtuales; el año 2018 se realizó la capacitación virtual “Mejora del conocimiento en el uso de software educativo para el área de Matemática” donde se consideró los software educativos Geogebra, Scratch y Exelearning.

La región de Huánuco cuenta con setenta y seis instituciones educativas con JEC, las cuales están distribuidas en las once provincias entre zona rural y urbana; en la provincia de Huánuco están focalizadas diez y en el distrito de

Chinchao dos de ellos, donde se encuentra la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo, que cuenta con tres aulas equipadas con laptops, proyector multimedia y otros recursos. En estas aulas aplicamos el software Geogebra para observar el comportamiento de estos altos índices de nivel de logro en inicio y previo al inicio descritas en la página anterior.

Por lo tanto, en el presente estudio se aplicó el software Geogebra para determinar la influencia en el aprendizaje de sólidos regulares rectos en estudiantes de tercer grado de nivel secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo.

1.2 Justificación e importancia de la investigación

La investigación que se desarrolló se justificó de la siguiente manera:

- Justificación legal. La presente investigación se desarrolló en cumplimiento al Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Con el reglamento de la Ley Universitaria N° 30220, que es la base que sustenta dicho reglamento.
- El estudio con sus respectivos resultados, ayudarán a crear mayor conciencia en el uso del software entre los profesores de matemáticas para adquirir competencias que le permitan aplicar estrategias en el aula en beneficio de los estudiantes.
- Se cumple el objetivo estratégico 2 del Proyecto Educativo Nacional al 2021, que contempla: “el uso eficaz, creativo y culturalmente pertinente de las nuevas tecnologías de información y comunicación en todos los niveles educativos”.

La aplicación de esta investigación ayudó a medir la eficacia del software Geogebra en la comprensión de los estudiantes para representar los sólidos regulares rectos, diferenciar el desarrollo de ellos, calcular el área total y los volúmenes correspondientes.

También es importante esta investigación porque nos permitió evaluar la relación del uso entre el software Geogebra y las actitudes de los estudiantes hacia la matemática.

1.3 Viabilidad de la investigación

Durante la investigación se tuvo limitaciones al acceso de la sala de cómputo, debido al cruce de horarios con otras asignaturas. Sin embargo fue viable gracia a las facilidades de la dirección de la IE. Durante la aplicación del software Geogebra se observó que algunos estudiantes no manejaban bien las computadoras, por lo que tuvimos que utilizar algunas horas extras para apoyarlos, otra dificultad que se presentó es el colapso del sistema del software por la baja memoria del RAM de las computadoras, además no tenían mouse todas las máquinas, por ello los estudiantes tuvieron limitaciones al aplicar el software educativo.

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema general

¿De qué manera la aplicación del software Geogebra influye en el aprendizaje de sólidos regulares rectos de los alumnos del tercer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019?

1.4.2 Problemas específicos

PE1: ¿Cuál es el nivel de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos previo a la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019?

PE2: ¿Cómo es el desarrollo de los aprendizajes sobre los sólidos regulares rectos durante la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019?

PE3: ¿Cuál es el nivel de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos al finalizar la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019?

PE4: ¿Qué diferencias existen entre los niveles de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos al iniciar y al finalizar la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019?

PE5: ¿Cuáles son las diferencias entre los niveles de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos con y sin la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019?

PE6: ¿Cuál es el nivel de complejidad en el manejo del software Geogebra para los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019?

1.5 Formulación de objetivos

1.5.1 Objetivo general

Determinar si la aplicación del software Geogebra mejora el aprendizaje de los sólidos regulares rectos de los alumnos del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

1.5.2 Objetivos específicos

OE1: Identificar el nivel de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos previo a la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

OE2: Describir el desarrollo de los aprendizajes sobre los sólidos regulares rectos durante la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

OE3: Analizar el nivel de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos al finalizar la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

OE4: Comparar los niveles de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos al iniciar y al finalizar la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

OE5: Comparar los niveles de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos con o sin la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

OE6: Establecer el nivel de complejidad en el manejo del software Geogebra de los alumnos del tercer grado de la I.E. Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

CAPÍTULO II. SISTEMA DE HIPÓTESIS

2.1 Formulación de hipótesis

2.1.1 Hipótesis general

H_i: Si se aplica el software Geogebra, entonces mejora significativamente el aprendizaje de sólidos regulares rectos en los alumnos del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

2.1.2 Hipótesis específicas

H_{i1}: El nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos previo a la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo se encuentra en inicio.

H_{i2}: Si aplicamos los procedimientos del software Geogebra, entonces mejora progresivamente el nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

H_{i3}: El nivel de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos mejora al finalizar la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

H_{i4}: Existen diferencias significativas entre los niveles de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos al iniciar y al finalizar la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

H_{i5}: Las diferencias entre los niveles de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos con y sin la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo son significativas.

H_{i6}: El nivel de complejidad en el manejo del software Geogebra para los estudiantes del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo es bajo.

2.2 Operacionalización de variables

Variable independiente: Software Geogebra

Variable dependiente: Aprendizaje de sólidos regulares rectos.

Variables		Dimensiones	Indicadores
Independiente	Software Geogebra	Aspecto Técnico	- Reconocimiento de software - Tutoriales
		Aspecto Funcional	- Ventana gráfica - Ventana algebraica - Barra de menú y herramientas.
		Aspecto Pedagógico	- Representación de prismas - Representación de pirámides - Representación de cilindro, cono y esfera. - Cálculo de volúmenes de prismas, pirámides, conos, cilindros y esferas. - Cálculo de áreas de prismas, pirámides, cilindros, conos y esferas.

Dependiente	Aprendizaje de sólidos regulares rectos	<p>Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones</p> <p>Comunica su comprensión sobre formas y relaciones geométricas</p> <p>Usa procedimientos y estrategias para orientarse en el espacio</p> <p>Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Resuelve problemas donde modela características de objetos que tienen formas de sólidos geométricos rectos, así como elementos y propiedades. - manifiesta su comprensión de la relación entre un sólido geométrico y sus diferentes perspectivas, usando dibujos. - Selecciona, combina y adapta varias estrategias, procedimientos y recursos para calcular las áreas y volúmenes de sólidos geométricos rectos. - Plantea afirmaciones y relaciona áreas de sólidos geométricos rectos, justifica usando ejemplos y sus propiedades.
--------------------	---	---	--

2.3 Definición operacional de las variables

Software Geogebra. Hohenwarter & Hohenwarter (2009) define como un software matemático interactivo, que se usa libremente en la educación de los colegios y universidades, que reúne aspectos dinámicos de geometría, álgebra, estadística y cálculo. Fue diseñado por Markus Hohenwarter acompañado de un equipo internacional de desarrolladores, con licencia GPL, que tiene un código abierto para cualquier modificación.

Nivel de aprendizaje. Los niveles de aprendizaje describen las características de etapas en el desarrollo de las competencias. Asimismo las descripciones son sintéticas, que ofrecen una visión global del progreso del aprendizaje desde actuaciones muy simples hasta aquellas que son más complejas: **inicio, proceso, logrado y destacado.**

Sólidos regulares rectos. En el presente estudio consideraremos como sólidos regulares rectos aquellos cuerpos como los prismas regulares rectos y las pirámides regulares rectas. También incluiremos los cuerpos de revolución como los cilindros rectos, conos rectos y el estudio de la esfera.

CAPITULO III. MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes de investigación

Habiendo realizado la sistematización con trabajos relacionados al problema de estudio, podemos constatar la existencia de varios trabajos de investigación que se relacionan con el título del trabajo en estudio,

A nivel internacional

Aitzol Lasa (2016) en su tesis titulado Instrumentación del medio material Geogebra e idoneidad didáctica en resolución de sistemas de ecuaciones, cuyo objetivo estuvo orientado a contrastar la hipótesis clásica “El dominio informático del estudiante determina el tipo de tarea matemática que éste es capaz de realizar”. En dicho estudio participaron 154 estudiantes del 4° del Instituto de educación secundaria obligatoria (Navarra, España). El investigador concluyó que: La gestión del medio material “software de geometría dinámica” requiere tiempo al *momento de exploración* por el modelo dinámico. Asimismo manifestó que al usar el modelo dinámico, la obtención de información no son transparentes para el estudiante, sino se necesita *fases de acción* (para que el estudiante obtenga la necesaria retroalimentación con relación a la toma de decisiones) y *fases de formulación* (que consiste en que el estudiante comunica y valida sus decisión, sino recolectar los objetos matemáticos que involucra el uso en su práctica) (p 277).

(Ruiz & Gomez, 2014) investigadores que decidieron determinar la influencia del software educativo Geogebra en el aprendizaje de las cónicas de los estudiantes de décimo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Simón Araujo de la ciudad de Sincelejo (Sucre, Colombia). Para tal fin realizaron un diagnóstico aplicando un pre-test y post-test a un grupo experimental de 23 estudiantes de un universo de 140 estudiantes y un grupo control de 23 estudiantes. Los investigadores

concluyen que la influencia del software se dio con mayor claridad en la competencia comunicativa, dados los resultados obtenidos. Se mostró la menor influencia en la solución de problemas, además añade que el desarrollo de competencias matemáticas con el software es una realidad dado el carácter interactivo, tanto individual como grupal, que genera el uso de este software en los ambientes de clase de matemáticas.

A nivel nacional

Aclla (2018), en su tesis menciona que su investigación estuvo orientado a explicar el efecto de la aplicación del programa informático Geogebra en el aprendizaje de funciones matemáticas, con los educandos de tercer grado de secundaria de la I.E. “Libertador San Martín” UGEL 02-Tahuantinsuyo, Independencia, Lima; el tipo de investigación fue explicativo, aplicó el diseño cuasi experimental, con una pre prueba y otra post prueba, a un grupo de control y otro grupo experimental, ambos de 30 estudiantes; concluyendo que al aplicar el software Geogebra, observa una influencia significativa en el aprendizaje de funciones matemáticas de los estudiantes del tercer grado de la I.E. mencionada con anterioridad.

Rodríguez (2018) en su estudio, tuvo por objetivo determinar la influencia al aplicar el Software Geogebra en el aprendizaje de la circunferencia analítica de los estudiantes que cursan el II Ciclo de Matemática en la Facultad de Ciencias, Universidad Enrique Guzmán y Valle. El diseño utilizado en la investigación fue experimental, de estudio cuasi-experimental. 60 estudiantes conformaron la población (30 grupo control y 30 grupo experimental) a quienes aplicó cuestionarios validados por expertos. Luego de aplicar la prueba U de Mann Whitney al grupo control y experimental en el post test, determina que el nivel de significancia es menor a 0,05 ($0,000 < 0,05$), concluyendo que el valor obtenido indica diferencias significativas en sus promedios {...} además afirma que existe evidencia estadística suficiente para concluir que la

aplicación del Software Geogebra influye significativamente en el aprendizaje de la ecuación canónica de la circunferencia analítica en los educandos que cursan el II Ciclo de Matemática en la Facultad de Ciencias.

Gamarra (2018) en su tesis, con el objetivo de determinar la influencia del software Geogebra sobre el aprendizaje de programación lineal de los estudiantes que cursan el quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Fe y Alegría N° 25, de San Juan de Lurigancho. Asimismo el tipo de su investigación fue experimental, con un diseño cuasi experimental. Utilizó instrumentos para la recolección de los datos, la encuesta que fue aplicadas a los estudiantes, una prueba de pre-test y luego el post-test. El investigador concluye que el software educativo influye significativamente en el aprendizaje de programación lineal. Asimismo menciona que al utilizar el software educativo Geogebra en el proceso de enseñanza aprendizaje observó una mejora de manera significativa, pues hubo mejora en el rendimiento académico de los estudiantes en un 6% del grupo de control en contraste del 34% que obtuvo el grupo experimental. Además afirma que existe una relación entre el software educativo Geogebra y el aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes mencionados, pues el software educativo en mención es un recurso didáctico que permite promover un ambiente dinámico e interactivo para el estudiante de modo que éste se motive.

Díaz (2017) en su investigación *“Influencia del software Geogebra en el aprendizaje del álgebra de los alumnos del 4to año de educación secundaria de la Institución Educativa Trilce del Distrito de Santa Anita-Lima”*. Tuvo el propósito de determinar la influencia del uso del software Geogebra en el aprendizaje del álgebra de los alumnos mencionados con anterioridad. El investigador observa y concluye que al aplicar el software Geogebra influye de forma significativa en el aprendizaje del álgebra de los alumnos del cuarto año de educación secundaria.

Asimismo recomienda que se debe aplicar el software Geogebra en el aprendizaje del álgebra y se debe priorizar en todos los niveles y modalidades del sistema educativo.

Falen (2017) en su investigación tuvo como finalidad indagar si el uso del software Geogebra mejora el nivel del aprendizaje de la carrera de Computación e Informática en la línea de Matemáticas Aplicadas II del I.E.S.P. República Federal de Alemania de Chiclayo. Aplicó un estudio de tipo experimental, el diseño aplicado fue cuasi experimental con una pre prueba y post prueba, a un grupo de control y otro grupo experimental conformado por 60 estudiantes. El investigador concluye que al usar el software Geogebra, mejora el nivel del aprendizaje correspondiente a la línea de Matemáticas Aplicadas II del I.E.S.P. “República Federal de Alemania de Chiclayo” en la carrera de Computación e Informática.

Según De La Cruz (2017) en el estudio que realizó cuyo objetivo estuvo orientado a indicar si el uso del software Geogebra influye en la capacidad de resolver problemas en los alumnos del tercer año de secundaria de la Institución Educativa “Manuel González Prada” de Chanshapamba, distrito de Cajabamba. En el estudio aplicó el diseño de investigación pre experimental. En dicho estudio hubo la participación de 22 estudiantes del tercer año de secundaria a quienes se aplicó los cuestionarios correspondientes. El investigador al finalizar concluye que *“La resolución de problemas matemáticos con ayuda del software Geogebra ha mejorado significativamente el aprendizaje de los estudiantes de la Institución Educativa Manuel González Prada – Chanshapamba”*. También manifiesta que con la aplicación del software logró acercar más a los estudiantes al desarrollo de la matemática, puesto que la interactividad del software es atractivo y motivador, por ello permitió resolver problemas matemáticos que se relacionan con las

actividades cotidianas de los estudiantes, mejorando de esta forma su bagaje cultural en las matemáticas.

Pablo (2016) en su tesis de investigación tuvo el propósito de demostrar que al aplicar del software Geogebra en el aprendizaje de la geometría analítica de los alumnos del quinto grado de secundaria, influye significativamente. La institución Educativa donde realizó el estudio es José de la Torre Ugarte 0085-El Agustino, Lima. La muestra que consideró para el estudio es de 60 estudiantes, 30 de los mencionados representó el grupo experimental y 30 el grupo control. Asimismo aplicó el diseño cuasi experimental, que consiste en una evaluación entrada y otra de salida. Los instrumentos para la recolección de los datos en estudio fue un cuestionario que contenía una prueba de aprendizaje de la geometría analítica y prueba de aprendizaje de geometría analítica plana con software Geogebra. Al finalizar la investigación concluye que los resultados obtenidos tienen un 95% de nivel de confianza, afirma que existe influencia significativa al usar el software Geogebra en el aprendizaje de geometría analítica plana, como demuestra los valores estadísticos calculado T de Student, donde $t_{\text{calculado}} = 4,851 > t_{\text{crítico}} = 1,96$

A nivel local

(Ramón, 2015) con el objetivo de diseñar, aplicar y evaluar una secuencia didáctica basada en el uso pertinente del software Geogebra y la página PHPSimplex a través de representación algebraica y gráfica en el proceso de aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal de la programación lineal en los estudiantes del quinto grado de la institución educativa secundaria “Huancanyacu” del distrito de San Francisco Cayrán- Huánuco. En dicho estudio participaron 15 estudiantes. El investigador concluye que la estrategia de enseñanza de programación lineal mediado por el software Geogebra y PHPSimplex, sirvió como una forma de llevar a cabo un seguimiento de las actividades y conceptos

referidos al proceso de optimización, a través del diseño e implementación de actividades para el desarrollo de problemas en forma algebraica y gráfica, mejorando en forma significativa el aprendizaje en los alumnos del quinto grado de secundaria, como indican los resultados de las rúbricas, test de opinión y cuestionario de satisfacción.

3.2 Bases teóricas

Software Geogebra

Según GeoGebra, Es un software matemático muy dinámico e interactivo que se usa libremente dentro de la educación como en los colegios y universidades. Este Software fue creado por Markus Hohenwarter en la Universidad de Salzburgo, proyecto que inició en el año 2001 y posteriormente continúa su desarrollo en la Universidad de Atlantic, Florida. El gigante trabajo de Geogebra está escrito en Java y en consecuencia se encuentra disponible en múltiples plataformas; el diseño del software está orientado a ser un procesador geométrico y algebraico, convirtiéndose con ello en un compendio de matemática muy interactivo que reúne elementos de gráficos, obtención de ciertos valores requeridos en geometría, álgebra y cálculo. También se puede utilizar en la física como una herramienta para calcular y diseñar, así como en las proyecciones comerciales y estimaciones de decisión estratégica.

El software Geogebra permite ejecutar trazos y diseños dinámicos de construcciones geométricas, así como puntos, rectas, semirrectas, segmentos, vectores, cónicas y otros en un plano con una vista de 2D. También se puede diseñar simulaciones de sólidos geométrico en 3D mediante el empleo directo de herramientas de una computadora y las herramientas que tiene el software en la barra de entrada; se puede realizar el tratamiento del cálculo de funciones reales de variable real al determinar las derivadas, integrales y sus representaciones gráficas dentro del análisis matemático. Por otro lado al

estudiante le permite diseñar construcciones graficas desde un primer momento, sin tener conocimientos muy avanzados. Es útil al profesor como instrumentos y materiales educativos, pues le permite realizar demostraciones y simulaciones, es decir es una herramienta que es utilizado como ayuda pedagógica (Hohenwarter & Hohenwarter, 2009).

Estructura del software Geogebra

Presenta varias vistas del interfaz del usuario como:

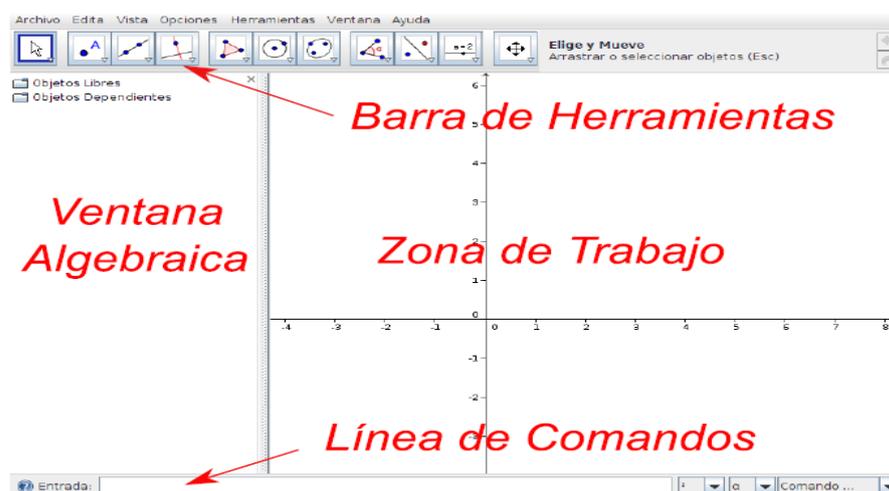


Figura 1. Fuente: manual de Geogebra.

Desde la Vista algebraica, es posible ingresar en la barra de entrada del software expresiones algebraicas utilizando el teclado manual o el teclado digital; luego se pulsa la tecla *Enter* (*entrar*), a continuación aparece lo ingresado en la vista algebraica expresiones y funciones algebraicas que corresponden a la figura o gráfica; luego automáticamente aparece su representación gráfica en la zona de la vista gráfica cualquiera que sea la función definida. Por ejemplo, al ingresar $y = x + 5$ aparece la función lineal en la vista algebraica y el gráfico correspondiente a una línea en el sector de la vista gráfica.

Vista gráfica 2D y 3D. En el ordenador con el mouse o ratón, se emplea las herramientas disponibles en la barra de menú para la construcción de las figuras geométricas. Todo objeto que se ha diseñado en la vista gráfica, tiene su correspondiente representación en el lenguaje algebraico que se visualiza en el sector de la vista algebraica. Luego de activar la herramienta que con el mouse podemos elegir y simultáneamente mover, se puede desplazar los objetos dentro de la vista gráfica, para ello debemos arrastrar con el ratón por cualquier espacio gráfico; entonces observaremos que simultáneamente, las representaciones algebraicas se van actualizando de forma dinámica en el sector de la vista algebraica.

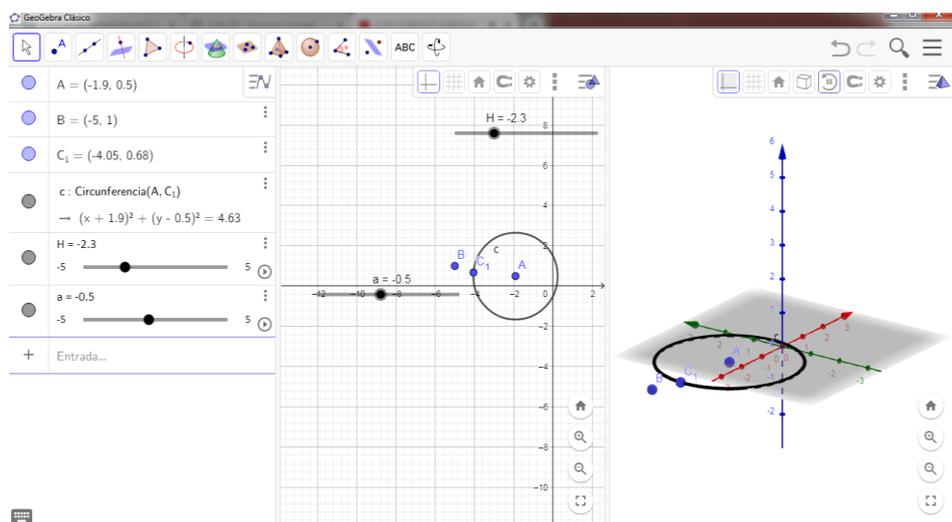


Figura 2. Fuente: Elaboración propia

Hoja de cálculo. Dentro del Software Geogebra en la barra de menú se puede activar la vista de hoja de cálculo, que tiene una denominación específica que nos permitirá dirigirnos cada celda en particular. Por ejemplo, la celda que se encuentra en la fila 2 de la columna B se llama B2. Estos nombres de las celdas se utilizan en expresiones y comandos para referirnos al contenido correspondiente de la celda en mención. Pueden ingresarse en las celdas de la hoja de cálculo, números o cualquier otro tipo de objeto matemático que se trata en Geogebra como puntos, funciones, comandos, entre otros. Si los datos son correspondientes aparece de inmediato en el sector de la vista gráfica.

En la Vista estadística, se tienen tablas de contingencia, donde se pueden ingresar datos y luego es posible trabajar con todas las vistas que tiene el software Geogebra.

Teoría de aprendizajes

Vamos a considerar algunas teorías de los aprendizajes como bases teóricas, publicado como “9 Teorías de Aprendizaje más influyentes” (Romero , 2017), a continuación se detallan algunas de ellas:

Teoría del conductismo. Romero (2017) en la revista afirma que el conductismo “*Consiste en un cambio del comportamiento debido a la adquisición, el refuerzo y la aplicación de asociaciones entre los estímulos del ambiente y las respuestas observables del individuo*”.

Thorndike, uno de los teóricos fundamentales del cambio de comportamiento, plantea que: en primer lugar una respuesta a un estímulo obtiene refuerzo cuando se continúa con un efecto positivo; en segundo lugar una respuesta a un estímulo es más fuerte si ejercitamos repeticiones constantes. También Skinner, uno de los representantes de esta teoría propone el denominado condicionamiento operante, que consiste en recompensar las partes correctas de la conducta para que lo refuerce y estimule en su recurrencia.

La influencia conductista en la aplicación del software Geogebra encontramos en la teoría como condicionamiento operante, según Martí (1992) “las acciones del sujeto seguidas de un reforzamiento adecuado tienen tendencia a ser repetidas (si el reforzamiento es positivo) o evitadas (si es negativo). En ambos casos, el control de la conducta viene del exterior”.

Aprendizaje por descubrimiento. Sostenido por Bruner, quien resalta de la importancia de atribuir a las acciones en los procesos de los aprendizajes. Al resolver los problemas de aprendizaje está condicionado

en cómo se presenta en situaciones concretas o experiencias, pues han de suponer retos o desafíos que motiven la búsqueda de solución y que favorezcan la transferencia de los aprendizajes en los estudiantes. Se puede afirmar que los postulados de Bruner se encuentran fuertemente influenciados por la teoría de Piaget.

Araujo (1988) señala que “lo más importante en la enseñanza de conceptos básicos, es que se ayude a los niños a pasar progresivamente de un pensamiento concreto a un estadio de representación conceptual y simbólica más adecuada al pensamiento”, para evitar que los resultados sean la memorización que no tienen significado alguno y no establezcan relaciones entre el objeto en estudio y la vida real. Asimismo es posible impartir distintas materias a cualquier niño de una forma honesta, siempre que sea en su propio lenguaje y comprensible, en consecuencia los currículum debe elaborarse atendiendo los grandes problemas de principios y valores de una sociedad.

Siguiendo esta teoría, la aplicación del software es un sistema que brinda muchas oportunidades para descubrir las diferentes formas de utilidad que puede realizar el estudiante.

Aprendizaje significativo. Ausubel (1983) plantea que “el aprendizaje del estudiante depende de la estructura cognitiva previa. Debe entenderse por ‘estructura cognitiva’ al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización” enfatizando que todo individuo tiene ideas previas de las materias en estudio.

Surge un aprendizaje significativo en el individuo cuando el estudiante relaciona los conceptos o ideas y genera sentido a partir de la estructura conceptual que tiene constituyéndose un constructor de su propio conocimiento; esto quiere decir que el estudiante construye nuevos conocimientos y una nueva estructura mental a partir de aquellos

adquiridos con anterioridad, este proceso se puede dar a través del descubrimiento o recepción. La construcción del aprendizaje significativo se efectúa en algunas ocasiones al relacionar los conceptos nuevos con aquellos propios del estudiante; en otros casos los conceptos nuevos los relaciona con la experiencia que tuvo. Además el estudiante decide aprender por algunas razones que a continuación se menciona:

- Es el último responsable de su particular e inherente proceso de aprendizaje. El estudiante es el ente que construye el conocimiento a partir de los medios generados, en consecuencia nadie puede remplazarle en este proceso. Se considera como activo cuando manipula objetos, explora situaciones, descubre o inventa situaciones concretas o abstractas, lee o escucha explicaciones del que dirige una actividad.

- En la actividad mental de construcción de conocimientos del estudiante se genera respecto a contenidos. Éste resulta del proceso constructivo a de las interacciones sociales. Cada individuo de estudiantes construye en las operaciones mentales sistemas aritméticas elementales que están definidas en el entorno social.

- El rol del docente o facilitador recae en crear las condiciones óptimas y orientar las actividades para que pueda acercarse de forma gradual a los contenidos que se consideran en cada currículo, asimismo adecuarse a las prácticas culturales del estudiante.

- Aprender cierto contenido por el estudiante, supone atribuirle sentido, construir representaciones o modelos que ocurren en el proceso mental de la nueva información asimilada.

- Al crear condiciones necesarias para generarse el aprendizaje significativo, implica que el contenido tiene que ser potencialmente relevante, en primer lugar desde el punto de vista de la estructura interna debe tener significatividad lógica y los materiales de aprendizaje deben ser altamente relevante; en segundo lugar desde la posibilidad y

asimilación conduce a una significatividad psicológica, donde el estudiante tiene los conocimientos necesarios para relacionar con el material que promueve el aprendizaje.

Las competencias y capacidades matemáticas según el Currículo Nacional con proyección al 2021

Según (MINEDU, Ministerio de Educación, 2016) hoy el país requiere que la profesión del docente se repositone de acuerdo a los cambios que vienen generándose en el mundo entero y que aprovechen al máximo los recursos tecnológicos y científicos, los cuales servirán para preparar las nuevas generaciones que se avecina, que tengan la capacidad de afrontar los desafíos de una sociedad que está en constantes cambios.

El perfil de egreso de la educación básica (MINEDU, Currículo Nacional, 2016, p 3) considera como “visión común e integral de lo que deben lograr los estudiantes al término de la Educación Básica. Esta visión permite unificar criterios y establecer una ruta metodológica hacia resultados comunes que respeten nuestra diversidad social, cultural y geográfica.” Considerando esta visión surge la importancia y pertinencia para responder las demandas que exige nuestra sociedad en general por acelerados cambios constantes.

Dentro de esa visión, establece el desarrollo de once perfiles que debe lograr el estudiante al concluir la educación básica regular, de los cuales en el presente estudio consideraremos dos de ellos.

En primer lugar consideramos el séptimo perfil considerado en el currículo nacional que menciona:

Interpretan la realidad y toman decisiones a partir de conocimientos matemáticos que aporten a su contexto. Los estudiantes buscan, sistematizan y analizan información para entender el mundo que los rodea, resolver problemas y tomar decisiones útiles al entorno y respetuosas de las decisiones de los demás. Usan de forma flexible estrategias y conocimientos matemáticos en diversas situaciones, a partir de los cuales elaboran argumentos y comunican

sus ideas mediante el lenguaje matemático, así como diversas representaciones y recursos (MINEDU, 2018)(p 15).

En segundo lugar se consideró el noveno perfil del egresado que mencionamos a continuación:

El estudiante aprovecha reflexiva y responsablemente las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) para interactuar con la información, gestionar su comunicación y aprendizaje. Los estudiantes discriminan y organizan información de manera interactiva, se expresan a través de la modificación y creación de materiales digitales, seleccionan e instalan aplicaciones según sus necesidades para satisfacer nuevas demandas y cambios en su contexto. Identifican y eligen interfaces según sus condiciones personales o de su entorno sociocultural. Participan y se relacionan con responsabilidad en redes sociales y comunidades virtuales, a través de diálogos basados en el respeto y del desarrollo colaborativo de proyectos. Además, llevan a cabo todas estas actividades de manera sistemática y con capacidad de autorregulación de sus acciones (MINEDU, 2018)(p 17).

Competencia en el aprendizaje de las matemáticas. El Currículo Nacional (2017) define a la competencia como “facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético”.

En consecuencia el ser competente implica comprender la situación o realidad problemática que debemos afrontar y analizar todas las posibilidades que se presentan para afrontar dicha situación y luego resolverlo. Significa que debemos identificar los conocimientos, como las habilidades que las personas tienen o que están disponibles en su entorno, luego analizando las combinaciones más adecuadas de éstas en la situación y con respecto al propósito, deben tomar decisiones pertinentes y finalmente ejecutar o poner en ejecución las combinaciones de las capacidades seleccionadas.

Para el logro del perfil del egresado de la educación básica, requiere el desarrollo de treinta y un competencias definidas con claridad; en área de

matemática se desarrolla cuatro de ellas, todas las competencias de área de matemática considera el enfoque centrado en la resolución de problemas que lo enumeramos a continuación.

Según MINEDU (Currículo Nacional, 2016) las competencias del área de matemática son:

Resuelve problemas de cantidad

Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios.

Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

En el presente estudio abordamos la competencia de Resuelve problemas de forma, movimiento y localización. Esta competencia reside en que el alumno sea capaz de orientarse, asimismo describe la posición y el movimiento que se dan en los objetos y en sí mismo dentro de cierto espacio; esto implica visualizar, interpretar y relacionar características de los objetos en estudio que tienen las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales. Al ejecutar las acciones mencionada supone que el estudiante haga mediciones directas o indirectas de determinadas superficies, así como del cálculo del perímetro, la determinación del volumen o de la capacidad de los objetos en estudio; del mismo modo el docente debe lograr componer diseños de las formas geométricas de los objetos en planos y maquetas. Para lograr debe usar estrategias, instrumentos y procedimientos de al elaborar la construcción así como de las medidas. También hace descripciones de trayectorias y rutas, utilizando sistemas de orientación y referencia con el lenguaje geométrico considerado. Para el desarrollo de esta competencia requiere de parte de los estudiantes que combinen cuatro capacidades.

• **Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones:** esta capacidad según MINEDU (Currículo Nacional, 2016) consiste en “construir un modelo que reproduzca las características de los objetos, su localización y

movimiento, mediante formas geométricas, sus elementos y propiedades; la ubicación y transformaciones en el plano. Es también evaluar si el modelo cumple con las condiciones”..., sostienen en el mencionado documento.

- **Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas**, esta segunda capacidad manifiesta el MINEDU (Currículo Nacional, 2016) “es comunicar su comprensión de las propiedades de las formas geométricas, sus transformaciones y la ubicación en un sistema de referencia; es también establecer relaciones entre estas formas, usando lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas”, sentencia en la herramienta de la educación básica regular.

- **Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio**; en esta capacidad manifiesta el MINEDU (2016) “es seleccionar, adaptar, combinar o crear, una variedad de estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, trazar rutas, medir o estimar distancias y superficies, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales”, evidenciando así que la tercera capacidad dentro de la competencia mencionada con anterioridad, es fundamental para que el estudiante utilice estrategias en su vida cotidiana.

- **Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas**, en esta última capacidad manifiesta el MINEDU (2016) consiste en “elaborar afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas; basado en su exploración o visualización. Asimismo, justificarlas, validarlas o refutarlas, basado en su experiencia, ejemplos, contraejemplos y conocimientos sobre propiedades geométricas”; para clarificar esta capacidad se usa el razonamiento inductivo o deductivo dentro del área.

Enfoque de la resolución de problemas.

Abordaremos este enfoque desde varios puntos de vista.

Desde la psicología, John Dewey, pedagogo funcionalista y psicólogo, presenta al final del siglo pasado en su “Teoría del Interés”, el patrón para resolver diferentes problemas, que fue citado por (Puig & Cerdan, 1988), donde presenta seis fases; “1) identificación de la situación problemática, 2) Definición precisa del problema, 3) Análisis medios-fines. Plan de solución, 4) ejecución del plan, 5) asunción de las consecuencias y 6) evaluación de la solución”, precisa el autor.

Desde el enfoque de resolución de problemas de matemática, Polya (1945), para resolver problemas, debemos afrontarlo por fases, citado por MINEDU (2016, p. 15) cuatro fases fundamentales “1) Comprender el problema, 2) concebir un plan, 3) ejecutar el plan y 4) examinar la solución obtenida”. También señala que cada fase debe acompañarse con una gama de preguntas estructuradas, que nos permite actuar como guía y aclarar las acciones que tomaremos.

Schoenfeld (1992), afirma que para resolver problemas se debe tener en cuenta factores como el carácter emocional, psicológico, social, cultural y otros; manifiesta que existe cuatro aspectos intervinientes durante el proceso de la resolución de los problemas, citado por (MINEDU, 2016, p. 16) los factores son “los recursos (entendidos como conocimientos previos, o bien, el dominio del conocimiento), las heurísticas (estrategias cognitivas), el control (estrategias meta cognitivas) y el sistema de creencias” sostiene en el documento.

Miguel de Guzmán (1991), citado por (MINEDU, 2016) menciona que para resolver problemas debe afrontar cuatro fases: en primer lugar, familiarizarse con el problema, esto implica esmerarse en entender a fondo la situación problemática, recrearse con la situación, sumergirse en el aire del problema, no tenerle miedo; en segundo lugar debemos buscar estrategias, esto nos conlleva a iniciar por lo más sencillo, para ello elaborar esquemas, figuras o diagramas, también debemos elegir un lenguaje adecuado, así como las notaciones apropiadas, contrastar con problemas resueltos semejantes o parecidos, también

debemos suponer lo contrario; en tercer lugar llevar adelante la estrategia, significa que debemos escoger y llevar adelante las mejores ideas de la segunda fase y ejecutarlo, para ello actuar con flexibilidad, no encerrarse en una idea, si el procedimiento se complica debemos cambiar de procedimientos; y en cuarto lugar revisar el proceso y sacar consecuencias del procedimientos, esto nos conlleva a examinar con cuidado los procedimientos seguidos, preguntarnos cómo se ha llegado al resultado o por qué no se ha logrado llegar a la respuesta, esmerarse en comprender el por qué la situación funciona, también debemos analizar si es posible encontrar un camino más simple, visualizar hasta donde es funcional el método aplicado, reflexionar sobre el proceso mental seguido y elaborar conclusiones para futuras situaciones (p17).

Santos Trigo (2007) citado por (MINEDU, 2016) sostiene que el factor fundamental que posibilita el aprendizaje de ciertas estrategias de resolución de problemas matemáticos, viene a ser la transferencia; señala que un experto usa heurísticas apropiadas, que nos permiten pasar por cinco fases: en primer lugar “la búsqueda de analogías con sistemas que entiende mejor”; en segundo lugar sostiene la “exploración de la existencia de analogías falsas dentro de la analogía”; en tercer lugar se debe “hacer referencia a los modelos intuitivos mentales para tratar de entender cómo se comportaría el sistema”; en cuarto lugar la “investigación de los sistemas que se quiere alcanzar con casos extremos (tender a cero o a infinito)” y en quinto lugar se debe la “construcción de problemas más simples con la misma estructura, con la idea de importar la solución al problema original” (p 8).

Desde el enfoque de las tecnologías de la información y comunicación (TIC)

De acuerdo a Real (2015) de Sevilla, sostiene que “las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es un tema que nos puede conducir a muchas reflexiones y a pensar en gran cantidad de aplicaciones informáticas”, sin embargo menciona que existen cuatro puntos que se deben enfatizar; en primer lugar debemos comprender que estamos educando

personas que forman parte activa de una sociedad donde las TIC están presentes en su vida cotidiana, pues cada día nos vamos insertando más y más; en segundo lugar precisar que existen aplicaciones específicas que ayudan la resolución y cálculos matemáticos, pues son una maravilla, con ello no se pretende que nuestros los estudiantes sean expertos en matemáticas o informática; en tercer lugar las TIC en general son una herramienta que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, pero su uso en el aula requiere una metodología adecuada, un cambio metodológico notable y en cuarto lugar considerar como cierto que algunos estudiantes pueden desenvolverse con las TIC mejor que nosotros, no por ello debemos sentirnos inseguros en el aula cuando los manejemos, pues lo que se pretende no es enseñarles a manejar las TIC, sino que las manejen para que aprendan matemáticas.

3.3 Bases conceptuales

3.3.1 El prisma

Un prisma es un poliedro que tiene dos caras congruentes y paralelas entre sí, llamadas bases y las demás caras son paralelogramos y se llaman caras laterales.

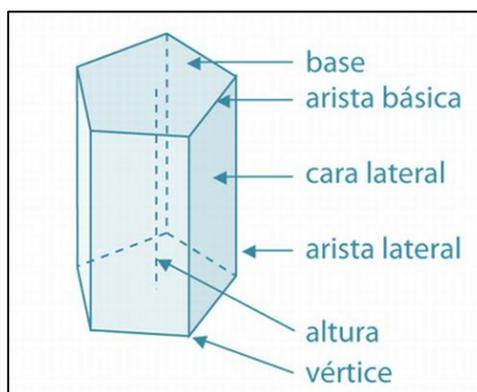


Figura 3. Fuente cuaderno de trabajo tercer grado, MINEDU

Clasificación:

Por el número de lados de la base se clasifican en prisma triangular, prisma cuadrangular, prisma pentagonal, así sucesivamente; por ejemplo tenemos: prisma triangular, cuadrangular, pentagonal, hexagonal, etc.

Según sus caras laterales se clasifican en:

Prisma recto: Son aquellos cuyas caras laterales son rectángulos o cuadrados y perpendiculares con las bases. A su vez los prismas rectos se clasifican en regulares e irregulares, los primeros serán cuando las bases son polígonos regulares, y serán irregulares cuando no lo son.

Prismas oblicuos: Son aquellos cuyas caras laterales son paralelogramos que no son ni cuadrados ni rectángulos, y además no son perpendiculares a las bases. Los paralelepípedos pueden ser rectos u oblicuos, estos son aquellos prismas de 6 caras las cuales son paralelos dos a dos, en el que todas las caras son paralelogramos.

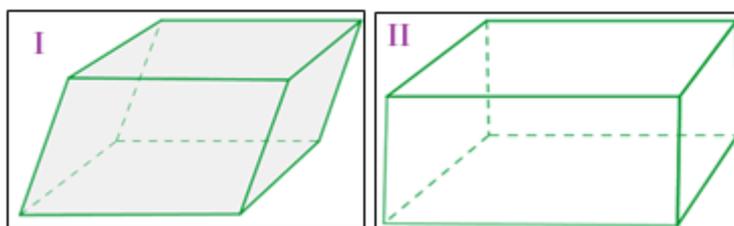


Figura 4. Fuente cuaderno de trabajo tercer grado, MINEDU

Donde la figura II es un paralelepípedo llamado ORTOEDRO, llamado así porque cada cara forma un ángulo diedro de 90° .

Propiedad de los prismas. En un prisma se cumple:

Número de caras	Número de vértices	Número de aristas
n	$2n$	$3n$

Donde $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 3$

Área y volumen de prismas

En la figura tenemos una caja que tiene la forma de un prisma pentagonal, al desarrollarlo queda de la forma.

$$A_L = P_B \cdot h$$

$$A_T = A_L + 2A_B$$

El volumen del prisma está dado por: $V = A_B \cdot h$

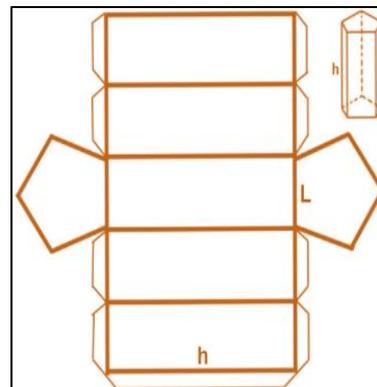


Figura 5. Fuente cuaderno de trabajo tercer grado, MINEDU

3.3.2 Cuerpos de revolución:

Se denomina cuerpo de revolución a aquellos que se originan al girar 360° una figura plana alrededor de un eje estático. Estos cuerpos generados tienen las caras curvadas, que mencionamos a continuación algunos de ellos como el cilindro, el cono y la esfera.

Área y volumen de un cilindro

$$A_L = 2\pi r h \quad A_B = \pi r^2$$

$$A_T = A_L + 2A_B$$

$$A_T = 2\pi r h + 2\pi r^2 = 2\pi r(h + r)$$

El volumen está dado por: $V = A_B \cdot h = \pi r^2 h$

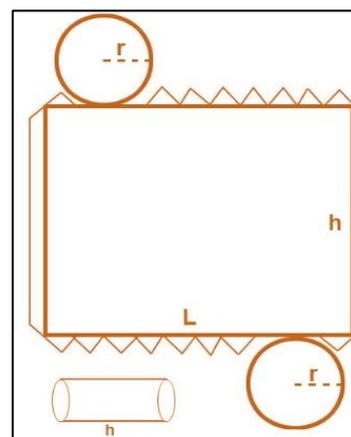


Figura 6. Fuente cuaderno de trabajo tercer grado, MINEDU

Área y volumen de un cono

$$A_L = \frac{L \cdot g}{2} = \frac{(2\pi r)g}{2} = \pi r g$$

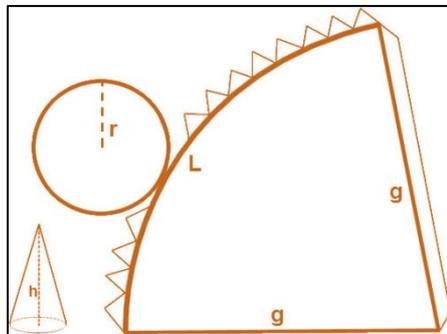


Figura 7. Fuente cuaderno de trabajo tercer grado, MINEDU

$$A_B = \pi r^2$$

$$A_T = \pi r(g + r)$$

Y el volumen está dado por:

$$V = \frac{A_B \cdot h}{3} = \frac{\pi r^2 h}{3}$$

Superficie y el volumen de una esfera

La superficie está dada por:

$$S_E = 4\pi r^2$$

Y su volumen está dado por:

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

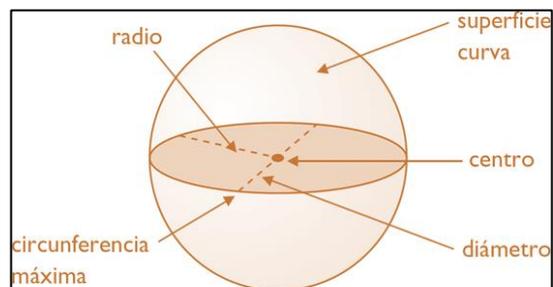


Figura 8. Fuente cuaderno de trabajo tercer grado, MINEDU

3.3.3 Pirámides rectas

Vamos a definir como una figura tridimensional que está constituido por una base de forma poligonal y las caras laterales de forma triangular, donde las aristas concurren a un punto denominado vértice. La altura de la pirámide es una línea imaginaria que une el vértice con el centro de la base de forma perpendicular. La pirámide se denomina recta cuando el eje o altura es perpendicular al punto central de la base.

Elementos de la pirámide

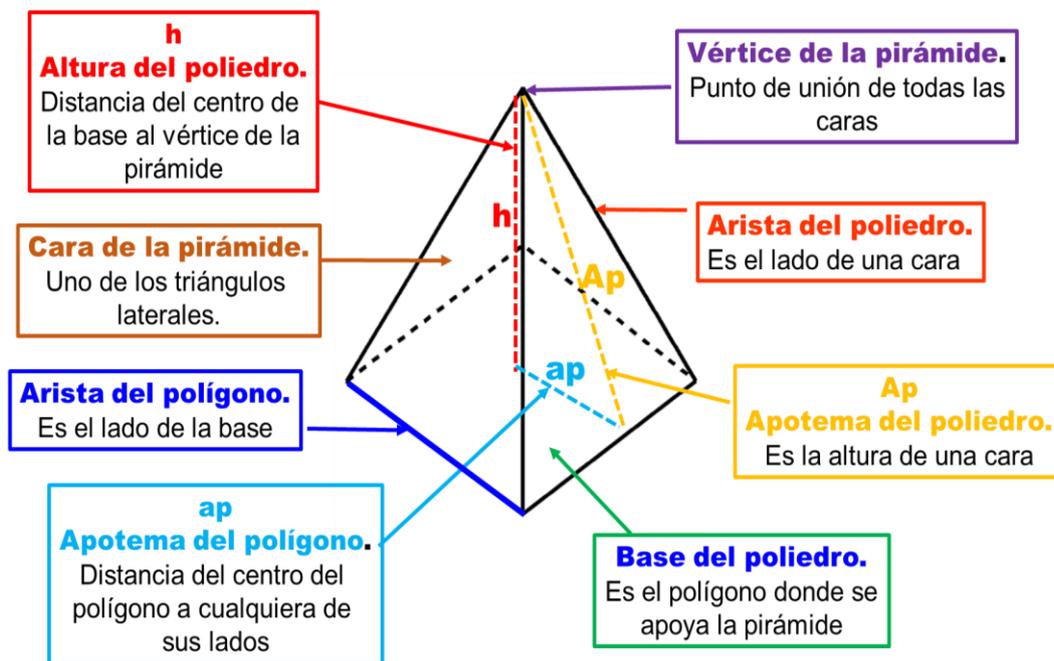


Figura 9. Fuente: <https://matematicasparaticharito.wordpress.com/tag/formulas-para-obtener-area-y-volumen-de-una-piramide/>
Superficie y volumen de una pirámide recta

$$A_L = \frac{P_B \cdot Ap}{2}$$

$$A_T = A_L + A_B$$

$$V = \frac{A_B \cdot h}{3}$$

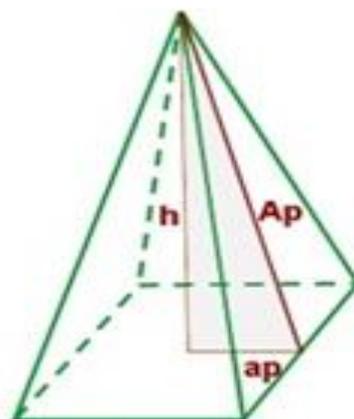


Figura 10. Fuente http://calculo.cc/temas/temas_geometria/ar_vol_cuer_geo/teoria/piramide.html

3.3.4 Nivel de aprendizaje

Los niveles de aprendizajes describen las características de etapas en el desarrollo de las competencias. Según MINEDU (2016) manifiesta que son “descripciones sintéticas, de modo que ofrezcan una visión global de la progresión del aprendizaje desde actuaciones más simples a más complejas”, estas descripciones denominamos como **inicio, proceso, logrado y destacado**. Cada nivel son inclusivos, es decir un nivel superior implica el nivel anterior.

Inicio: 0-10

Proceso: 11 – 13

Logrado: 14 – 17

Destacado: 18 - 20

CAPITULO IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1 Ámbito

El ámbito de estudio es la Institución Educativa “Nuestra Señora de Lourdes” que se encuentra ubicado en la Av. San Pedro sin número, Acomayo, distrito de Chinchao, provincia y departamento de Huánuco.

4.2 Nivel y tipo de investigación

4.2.1 Nivel de la investigación

Según la naturaleza del estudio aplicado, reúne las características de un nivel de estudio explicativo, porque buscamos la explicación y contrastación de la hipótesis a cerca del comportamiento de la variable dependiente (efecto) con relación a la independiente (causa).

4.2.2 Tipo de investigación

De acuerdo a las características del enfoque del tipo de estudio, corresponde a un estudio cuantitativo, porque recopilamos información objetiva en cifras y analizamos estadísticamente.

Según su finalidad, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de la investigación aplicada, en razón que se utilizó conocimientos de las ciencias de la educación, a fin de aplicarlas en el proceso de evaluación del nivel de aprendizaje del estudiante.

Según el periodo temporal de ejecución es una investigación longitudinal, porque estudiamos y evaluamos a las mismas personas por

un periodo de tiempo y los cambios que se produjeron en la misma muestra.

4.3 Población y muestra

4.3.1 Descripción de la población

En el estudio se ha considerado como población a todos los estudiantes que constituyen el tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo, matriculados para el periodo académico del 2019. El tamaño de la población asciende a 85 estudiantes (según la nómina 2019 del tercer grado).

Tabla 1. Distribución de secciones del tercer grado

Grado	Sección	N° de estudiantes
Tercero	A	21
	B	22
	C	21
	D	21
Total		85

Fuente: Nomina de la IE Nuestra Señora de Lourdes, 2019

4.3.2 Muestra y método de muestreo

Para el estudio se ha considerado la muestra no probabilística de tipo intencional, porque se ha buscado modificar la conducta cognitiva de un grupo de estudiantes, quienes fueron elegido un primer grupo denominado experimental que conformaron los 21 estudiantes del tercer grado sección “D”, luego otro grupo denominado control que lo integran los 21 estudiantes del tercer grado sección “C”.

4.3.3 Criterios de inclusión y exclusión

Para la selección de la muestra se consideró estudiantes del nivel secundario de la educación básica regular con jornada escolar completa, de edades de 14 y 15 años del distrito de Acomayo.

Asimismo, se excluyó estudiantes con necesidades especiales para el aprendizaje durante la aplicación del estudio.

4.4 Diseño de investigación

El estudio corresponde al conjunto de diseños pertenecientes al diseño experimental, según Hernández y otros (2010) define el diseño como “el estudio donde se manipulan intencionalmente una o más variables independientes, para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes” (p.121). También los autores clasifican los diseños experimentales en otros, ubicándose nuestra investigación en el diseño cuasiexperimental, donde manipularemos una variable independiente para observar su efecto y relación con la variable dependiente; esta investigación de diseño experimental de tipo cuasiexperimental, establece dos grupos, un primer grupo experimental y otro segundo grupo control, a quienes se aplicó una pre prueba y pos prueba.

El diseño de investigación cuasiexperimental se esquematiza de la siguiente manera:

GE: O1.....x.....O2

GC: O1.....O2

Dónde:

O1	:	Observación de entrada.
O2	:	Observación de salida.
GE	:	Grupo experimental.
GC	:	Grupo de control.
X	:	Variable independiente.

4.5 Técnicas e instrumentos

En esta sección se determinó la técnica y el instrumento que se utilizó para la aplicación en el estudio y detallamos a continuación.

4.5.1 Técnicas

Para recolectar la información requerida en el presente estudio fue necesario la aplicación de los procedimientos de la técnica de observación, encuesta cuestionario y evaluación educativa.

4.5.2 Instrumentos

Los instrumentos para registrar la información fueron la lista de cotejo, el cuestionario y pruebas educativas.

La lista de cotejo sirvió para registrar las evidencias durante el proceso de la aplicación del software Geogebra.

El cuestionario fue útil para registrar el nivel de complejidad en el manejo del software Geogebra.

Las pruebas educativas aplicamos para recoger las evidencias del pre test y pos test en el grupo de control y el grupo experimental considerando la valoración en la siguiente escala.

Inicio:	0-10
Proceso:	11 – 13
Logrado:	14 – 17
Destacado:	18 - 20

4.5.2.1 Validación de los instrumentos para la recolección de datos

La validación de un instrumento según (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010, pág. 200) es el grado de correspondencia o congruencia que existe entre los resultados de una prueba y los conceptos teóricos en los que se basan los temas que se pretenden medir. La validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir. De lo mencionado en el párrafo anterior, se define la validación de los instrumentos como la determinación de la capacidad de los ítems para medir las cualidades para lo cual fueron construidos. Este procedimiento se realizó a través de la evaluación de juicio de cinco expertos con grados de magister y doctor en educación.

Tabla 2. Validación de instrumento por expertos

Nombre del experto	Grado	Relevancia	Coherencia	Suficiencia	Claridad
Joel C. Tarazona Bardales	Mg.	4	4	4	4
Fermín Pozo Ortega	Dr.	3,88	4	3,81	3,88
Wilfredo Flores Sutta	Mg.	4	4	3,94	4
Lester F. Salinas Ordoñez	Dr.	4	4	4	4
Fisher Justiniano Chávez	Dr.	4	4	4	4
Total		19,88	20	19,75	19,88

4.5.2.2 Confiabilidad de los instrumentos para la recolección de datos

El procedimiento para la confiabilidad de las pruebas como son la pre prueba y post prueba, se ejecutó una prueba piloto a 12 estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Las características de los estudiantes de la prueba piloto fueron similares a la población definida. Los puntajes de los resultados obtenidos fueron analizados mediante el coeficiente de consistencia interna $KR20 = 0,82$, este valor que viene a ser el coeficiente propuesto por Kuder-Richardson, que hemos utilizado para la valoración de ítems dicotómicos de las pruebas.

4.6 Técnicas para el procesamiento y análisis de datos

En la proceso del presente estudio se condujo y ejecutó de la siguiente manera.

- Autorización: se gestionó el permiso ante el director de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo a través de una solicitud emitida por el investigador para ejecutar el proyecto y aplicar los instrumentos correspondientes.
- Identificación: se identificó las cuatro secciones del tercer grado de educación secundaria a través de las nóminas de matrícula y consideramos como marco de la muestra la asistencia exacta de todos los estudiantes.
- Selección de participantes: se seleccionó las secciones del tercer grado C y D de acuerdo a los criterios establecidos para tomar la muestra.
- Aplicación del instrumento: se procedió a la aplicación del pre test en ambos grupos, luego se aplicó el software Geogebra en el grupo experimental y finalmente el pos test en los dos grupos; anotamos los resultados en los instrumentos de recolección correspondientes. Los temas

que se abordaron durante el proceso del estudio fue sobre los sólidos regulares rectos, que consideramos al prisma regular recto que se aplicó en seis horas pedagógicas, luego las pirámides regulares rectos, seguidamente tratamos de los sólidos de revolución que son el cilindro, el cono y la esfera. En todos los sólidos determinamos la superficie, el volumen y el desarrollo de ellos. Para realizar el estudio se necesitó un tiempo de 24 horas pedagógicas en cada grupo. Este proceso se realizó en el periodo de junio – julio del 2019.

- Digitación: Luego de obtener la información en los meses mencionados en el párrafo anterior, fue digitada e insertada a una base de datos en Microsoft Excel.
- Archivo: todas las documentaciones están registradas y archivadas en la base de datos del investigador.
- Para el análisis de datos, se elaboró una base de datos en el software de Microsoft office Excel versión 2015.
- La información de los datos de Microsoft Excel, se trasladó al SPSS (versión 21) con la finalidad de ser procesada y analizada para su posterior redacción que se ejecutó en el Microsoft Word versión 2015.
- En el procedimiento de análisis de los datos se consideraron dos fases complementarias.

Primero la fase descriptiva, donde usamos la distribución de frecuencias absolutas y relativas que a continuación se presentó la información y procesamiento en tablas y gráficos estadísticos pertinentes, que posteriormente contrastamos con las teorías y los antecedentes del estudio considerados en el capítulo anterior.

La siguiente fase fue la inferencial, donde usamos tablas de doble entrada que permitieron hacer la comparación entre las variables de estudio y determinar nuestras conclusiones.

4.7 Aspectos éticos

En el estudio que se realizó, se solicitó a la dirección la autorización para la aplicación del estudio a los estudiantes del tercer grado de secundaria. Asimismo al inicio del estudio se informó a los estudiantes del grado mencionado anteriormente de las secciones C y D de forma clara y del propósito del estudio, dando por aceptado por parte de los estudiantes y el consentimiento correspondiente de los padres de familia.

Al aplicar el pre test, luego el del proceso y finalmente el post test, se informó los resultados generales obtenidos a los estudiantes y a la dirección de la institución educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo.

Se tuvo en cuenta siempre la confidencialidad con la finalidad de no infringir daño alguno al educando, trato justo y el respeto a la privacidad de cada estudiante, siempre resaltando que las calificaciones obtenidas no afectaría a sus evaluaciones formativas ni informativas.

CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Análisis descriptivo

A continuación se va analizar el estudio de investigación haciendo uso de la estadística descriptiva y presentaremos en tablas de distribución de frecuencias, gráficos estadísticos, medidas de tendencia central y dispersión. Estos resultados nos ayudan a comprender, describir y analizar también a interpretación sobre la aplicación del software Geogebra en la mejora de los aprendizajes de los sólidos regulares rectos en los alumnos del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Para ello vamos analizar cada uno de los objetivos específicos.

OE1: Identificar el nivel de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos previo a la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

Para determinar este objetivo se sometió a la aplicación de la pre prueba al grupo control y el grupo experimental, con la finalidad de obtener y conocer la información relevante del nivel de aprendizaje sobre los sólidos rectos de los alumnos del tercer grado; de esta forma determinamos la condición que se encontraban al inicio los grupos de estudio. Obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 3. Nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos del tercer grado C
– Grupo Control – Pre prueba

Escala de Calificaciones	Nivel de Aprendizaje	Frecuencia f_i	Porcentaje
20 – 18	Destacado	0	0,0 %
17 – 14	Logrado	0	0,0 %
13 – 11	Proceso	0	0,0 %
10 – 0	Inicio	21	100,0 %
Total		21	100,0 %

Fuente: Pre Prueba – 2019

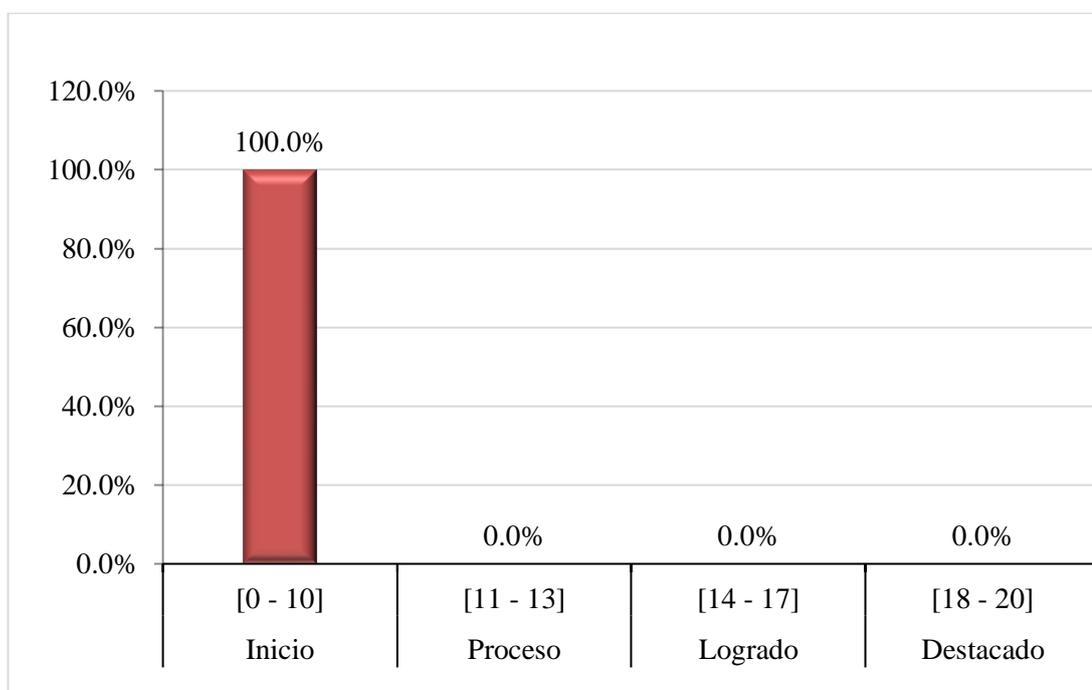


Figura 11: Nivel de Aprendizaje sobre sólidos regulares rectos del tercer grado C – Grupo Control – Pre prueba

Fuente: Tabla 3

Análisis

En la tabla 3 y la figura 11, se observa que el 100% de estudiantes del grupo control se encuentra ubicado en el nivel de inicio respecto a los aprendizajes de los sólidos regulares rectos.

Interpretación

Todos los estudiantes del grupo de control obtuvieron notas en el intervalo desde 0 hasta 10 en la pre prueba, significa que todos están iniciando sus aprendizajes sobre sólidos regulares rectos.

Tabla 4. Estadígrafos del Grupo Control según los calificativos en el aprendizaje sobre sólidos rectos del tercer grado C – Pre prueba – 2019

Estadísticos		
Pre prueba grupo control		
N	Válido	21
	Perdidos	0
Media		6,48
Mediana		6,00
Moda		5 ^a
Desviación		1,21
Varianza		1,462
Asimetría		0,061
Error estándar de asimetría		0,501
Rango		3
Mínimo		5
Máximo		8

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Fuente: Pre Prueba - 2019

Análisis e Interpretación de los estadígrafos del Nivel de Aprendizaje sobre sólidos regulares rectos del tercer grado C – Grupo Control – Pre prueba

- En la tabla 4 se visualiza que la media aritmética de los calificativos de los alumnos que representa el grupo control es de 6,48; dicho promedio indica que el punto de equilibrio de las notas sobre el nivel de aprendizaje de sólidos

regulares rectos del tercer grado C, se encuentran ubicados en la escala que corresponde al nivel de inicio.

- También se observa en la tabla 4 que, la mediana que representa el dato medio de los puntajes debidamente ordenadas, señala que el 50% de los alumnos que representan el grupo control alcanzaron notas menores a 6,00 y el otro 50% alcanzaron notas mayores a 6,00 respecto al nivel de aprendizaje de sólidos regulares rectos del tercer grado C, según esta escala de medición se encuentra en el nivel de inicio.
- Una de las modas que es el calificativo 5,00; es el de mayor frecuencia en el aprendizaje de sólidos regulares rectos, según este estadígrafo se ubica en el nivel de aprendizaje de inicio.
- Asimismo la desviación típica de los puntajes obtenidos de los alumnos, es 1,21. Este dato indica la dispersión o alejamiento de la mayoría de los puntajes obtenidos de los sujetos en estudio con relación a la media aritmética del grupo control en la pre prueba.
- Vemos también la varianza de los puntajes obtenidos de los estudiantes del grupo control expresado en puntos cuadrados, dicho dato es de 1,46.
- La asimetría de los calificativos de los estudiantes del grupo control tienen sesgo positivo cuyo valor es de 0,061; esto significa que en el estudio hay una mayor preponderancia de las notas superiores con relación a la media aritmética o promedio.
- Por último, el valor mínimo obtenido de los calificativos de los alumnos es de 5,00 puntos y el valor máximo de los calificativos es de 8,00 puntos, manteniendo un rango de 3 puntos.

Tabla 5. Nivel de aprendizaje sobre sólidos rectos del tercer grado D – Grupo Experimental – Pre prueba

Escala de Calificaciones	Nivel de Aprendizaje	Frecuencia f_i	Porcentaje
20 – 18	Destacado	0	0,0 %
17 – 14	Logrado	0	0,0 %
13 – 11	Proceso	0	0,0 %
10 – 0	Inicio	21	100,0 %
Total		21	100,0 %

Fuente: Pre Prueba - 2019

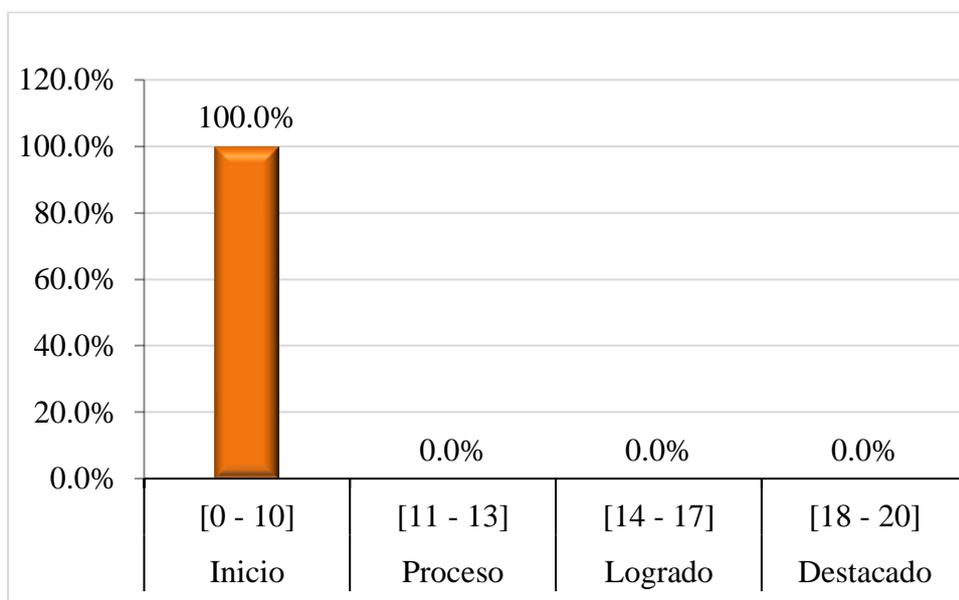


Figura 12: Nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos del tercer grado D – Grupo Experimental – Pre prueba

Fuente: Tabla 5

Análisis

En la tabla 5 y la figura 12, se observa que el 100% de los alumnos que representan el grupo experimental, se encuentra en el nivel de inicio respecto a los aprendizajes de los sólidos regulares rectos.

Interpretación

Todos los estudiantes del grupo experimental obtuvieron notas en el intervalo desde 0 hasta 10 en la pre prueba, significa que todos están iniciando sus aprendizajes sobre sólidos regulares rectos.

Tabla 6. Estadígrafos del Grupo Experimental según los calificativos en el aprendizaje sobre sólidos rectos del tercer grado D – Pre prueba – 2019

Estadísticos		
Pre Prueba Grupo Experimental		
N	Válido	21
	Perdidos	0
Media		6,95
Mediana		7,00
Moda		8
Desv. Desviación		1,117
Varianza		1,248
Asimetría		-0,136
Error estándar de asimetría		0,501
Rango		4
Mínimo		5
Máximo		9

Fuente: Pre Prueba - 2019

Análisis e Interpretación de los estadígrafos del nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos del tercer grado D – Grupo Experimental – pre prueba

- En la tabla 6 se visualiza que la media aritmética de los calificativos de aquellos estudiantes que corresponden al grupo experimental es de 6,95; dicho promedio indica que el punto de equilibrio de las notas sobre el nivel de aprendizaje de sólidos regulares rectos del tercer grado D están ubicados en el intervalo del nivel de inicio, según la escala de medición establecido.

- También se observa el valor de la mediana en la tabla 6, que bien a ser el punto medio de las notas debidamente ordenadas ascendentemente, los cuales indican que el 50% de estudiantes del grupo experimental en estudio alcanzaron puntajes menores a 7,00 y el otro 50% obtuvieron puntajes mayores a 7,00 respecto al nivel de aprendizaje de sólidos regulares rectos del tercer grado D, ubicándose en el nivel de inicio según se ha considerado la escala de medición.
- La moda, con el calificativo 8,00; es el de mayor frecuencia en el aprendizaje de sólidos regulares rectos; según este estadígrafo se ubica en el nivel de aprendizaje de inicio con respecto a la escala establecida.
- Tenemos también la desviación estándar de los puntajes obtenidos de aquellos alumnos, que indican la dispersión o alejamiento de 1,117 puntos de la mayoría de los sujetos en estudio en relación con la media del grupo experimental.
- Asimismo se observa la varianza de los calificativos del grupo experimental expresado en puntos cuadrados es de 1,248.
- La asimetría de los calificativos de los estudiantes del grupo experimental tienen sesgo negativo cuyo valor es de -0,136; esto significa que existe un mayor predominio de las notas menores respecto al promedio.
- El menor valor del puntaje obtenido de los estudiantes es 5,00 puntos y el valor máximo de los calificativos es de 9,00 puntos, manteniendo un rango de 4 puntos.

OE2: Describir el desarrollo del nivel de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos durante la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

Para determinar este objetivo del proceso se aplicó, la lista de cotejo de los siguientes desempeños o indicadores: Modela objetos con formas de sólidos

geométricos rectos, sus elementos y propiedades; expresa su comprensión de la relación que existe entre un sólido geométrico y otro; calcula el área total de los sólidos regulares rectos; y calcula el volumen de los sólidos regulares rectos. Obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 7. Nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos durante la aplicación del software Geogebra del tercer grado C- según lista de cotejo - Grupo Control

NIVEL DE APRENDIZAJE	Modela objetos con formas de sólidos geométricos rectos, sus elementos y propiedades	Expresa su comprensión de la relación que existe entre un sólido geométrico y otro.	Calcula el área total de los sólidos regulares rectos	Calcula el volumen de los sólidos regulares rectos	%
estacado	3	0	1	1	5.95%
Logrado	11	6	7	12	42.86%
Proceso	6	13	13	8	47.62%
Inicio	1	2	0	0	3.57%
TOTAL	21	21	21	21	100,00%

Fuente: Lista de cotejo del grupo control durante el proceso 2019

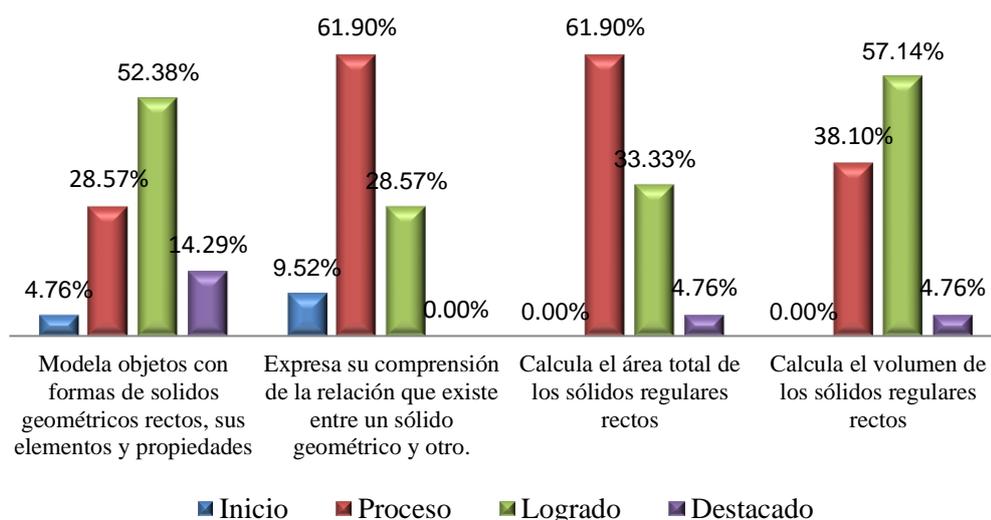


Figura 13: Nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos durante la aplicación del software Geogebra del tercer grado C- según lista de cotejo

Fuente: Tabla 7

Análisis

- En la tabla 7 y figura 13, se observa que en el desempeño modela objetos con formas de sólidos geométricos rectos, sus elementos y propiedades; el 4,76% se encuentra en el nivel de inicio; el 28,57% se encuentra en el nivel de proceso; el 52,38% está en el nivel logrado y el 14,29 lograron el nivel destacado.
- En el desempeño expresa su comprensión de la relación que existe entre un sólido geométrico recto y otro se tiene: el 9,52% de estudiantes se ubican en inicio de acuerdo a la escala establecida; 61,90% de los estudiantes el nivel de proceso; y 28,57% alcanzaron ubicarse en el nivel logrado; y el 0,00% en el nivel destacado.
- En el desempeño calcula el área total de los sólidos regulares rectos se tiene que: el 0,00% de alumnos se encuentran ubicados en el nivel de inicio; 61,90% se ubican en el nivel de proceso; 33,33% se hallan en el nivel logrado y el 4,76% de los estudiantes se ubican en el nivel destacado.
- Respecto al desempeño calcula el volumen de los sólidos regulares rectos se obtuvieron los siguientes resultados: el 0,00% de los estudiantes se hallan ubicados en el nivel de inicio; 38,10% se ubican en el nivel de proceso; 57,14% se hallan en el intervalo de logrado y el 4,76% de los estudiantes se ubican en el nivel destacado.

Interpretación

- Se observa que en el desempeño “modela objetos con formas de sólidos geométricos rectos, sus elementos y propiedades”; la mayoría de los estudiantes se ubican en el nivel logrado, quiere decir que la mayoría de los estudiantes logran modelar los sólidos, reconocer sus elementos y comprender sus propiedades fundamentales.

- En el desempeño “expresa su comprensión de la relación que existe entre un sólido geométrico recto y otro” se tiene que la mayoría de los estudiantes se ubican en el nivel de aprendizaje proceso; significa que 13 estudiantes de 21 están procesando la relación que existe entre un sólido y otro, es decir que todavía no han logrado relacionar los sólidos geométricos rectos.
- Al calcular el área total de los sólidos regulares rectos se tiene que la mayoría de los estudiantes se encuentran ubicados en el nivel de aprendizaje proceso, esto implica que 13 estudiantes de los 21 todavía no logran calcular el área total de los sólidos geométricos requeridos; 7 estudiantes están ubicados en el nivel logrado, quiere decir que estos estudiantes son capaces de calcular el área total de los sólidos geométricos rectos.
- Respecto al desempeño “calcula el volumen de los sólidos regulares rectos” se observa que durante el proceso de la aplicación la mayoría de los estudiantes logran calcular el volumen de los sólidos regulares rectos, 12 estudiantes de los 21 logran calcular el volumen de los sólidos mencionados, 8 estudiantes están en proceso y 1 estudiante calcula el volumen destacadamente.

Tabla 8. Nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos durante la aplicación del software Geogebra del tercer grado D- según lista de cotejo - Grupo Experimental

NIVEL DE APRENDIZAJE	Modela objetos con formas de sólidos geométricos rectos, sus elementos y propiedades	Expresa su comprensión de la relación que existe entre un sólido geométrico y otro.	Calcula el área total de los sólidos regulares rectos	Calcula el volumen de los sólidos regulares rectos	%
Destacado	4	4	2	4	16,66%
Logrado	14	13	16	13	66,67%
Proceso	3	4	3	4	16,67%
Inicio	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	21	21	21	21	100,00%

Fuente: Lista de cotejo del grupo experimental durante el proceso 2019

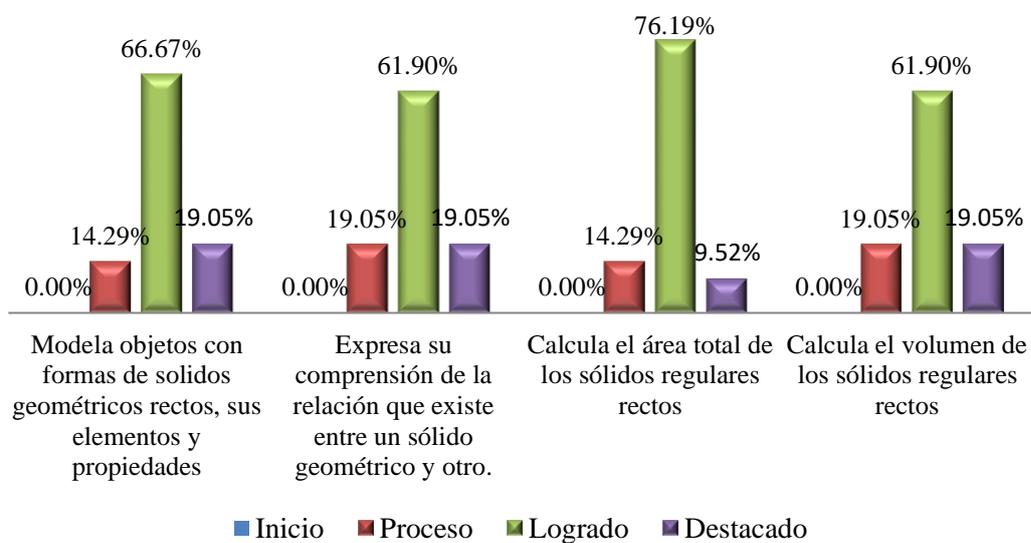


Figura 14: Nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos durante la aplicación del software Geogebra del tercer grado D- según la lista de cotejo

Fuente: Tabla 8

Análisis

- En la tabla 8 y la figura 14, se observa que en el desempeño “modela objetos con formas de sólidos geométricos rectos, sus elementos y propiedades”; el 0,00% se encuentra en el nivel de inicio; el 14,29% en el nivel de proceso; el 66,67% están en el nivel logrado y el 19,05% lograron el nivel destacado.
- En el desempeño “expresa su comprensión de la relación que existe entre un sólido geométrico recto y otro” se tiene: el 0,00% de los estudiantes se encuentran en el nivel de inicio; el 19,05% de los estudiantes se encuentran en el nivel de proceso; el 61,90% se ubican en el nivel logrado; y el 19,05% en el nivel destacado.
- En el desempeño “calcula el área total de los sólidos regulares rectos” se tiene que: el 0,00% de estudiantes se encuentran ubicados en el intervalo que corresponde al nivel de inicio; 14,29% se sitúan en el nivel de proceso; 76,19% se hallan en el nivel logrado y 9,52% de los mismos alumnos corresponden al nivel destacado.

- Respecto al desempeño “calcula el volumen de los sólidos regulares rectos” se obtuvieron los siguientes resultados: el 0,00% de los estudiantes están ubicados en el nivel de inicio según la escala; 19,05% alcanzaron el nivel de proceso; 61,90% se sitúan en el nivel logrado y 19,05% de estudiantes se ubican en el nivel destacado.

Interpretación

- Se observa que en el desempeño “modela objetos con formas de sólidos geométricos rectos, sus elementos y propiedades”; la mayoría de los estudiantes se ubican en el nivel logrado, quiere decir que la mayoría de los estudiantes lograr modelar los sólidos, reconocer sus elementos y comprender sus propiedades fundamentales.
- En el desempeño “expresa su comprensión de la relación que existe entre un sólido geométrico recto y otro” se tiene que la mayoría de los estudiantes se ubican en el nivel de aprendizaje logrado; significa que 13 estudiantes de 21 comprenden la relación que existe entre un sólido y otro, es decir que han logrado relacionar los sólidos regulares rectos.
- Al calcular el área total de los sólidos regulares rectos se tiene que la mayoría de los estudiantes se encuentran ubicados en el nivel de aprendizaje logrado, esto implica que 16 estudiantes de los 21 logran calcular el área total de los sólidos geométricos requeridos; 2 estudiantes están ubicados en el nivel destacado, implica que son capaces de calcular el área total de los sólidos regulares rectos.
- Respecto al desempeño “calcula el volumen de los sólidos regulares rectos” se observa que durante el proceso de la aplicación la mayoría de los estudiantes logran calcular el volumen de los sólidos regulares rectos, 13 estudiantes de los 21 logran calcular el volumen de los sólidos mencionados, 4 estudiantes están en proceso y 4 estudiante calcula el volumen destacadamente.

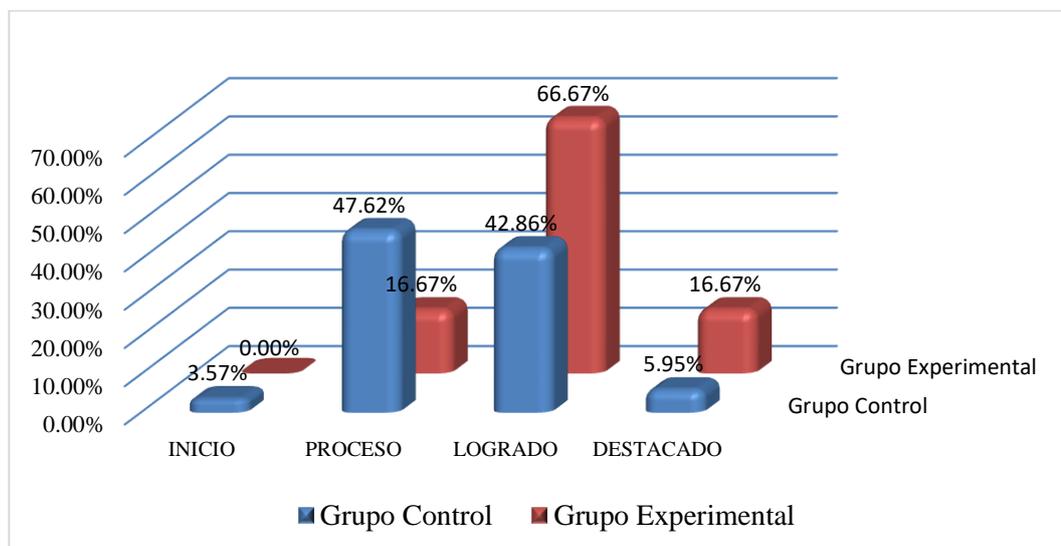


Figura 15: Comparación de nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos durante la aplicación del software Geogebra entre el grupo control y experimental- según la lista de cotejo

Fuente: Tabla 7 y 8

Análisis

- En la figura 15 se observa que en el grupo control, los estudiantes se ubican el 3,57% en el nivel de aprendizaje inicio; 47,62% se encuentran ubicados en el nivel proceso; el 42,86% están ubicados en el nivel logrado y el 5,95% están en el nivel destacado.
- También se observa de la figura 15 que del grupo experimental el 0,00% de los estudiantes están ubicados en el nivel de aprendizaje inicio; el 16,67% se encuentran en el nivel de proceso; el 66,67% se encuentran en el nivel logrado y el 16,67% se ubican en el nivel destacado. Estos resultados son durante la aplicación del software Geogebra.

Interpretación

- Del grupo control se puede observar que: 0,75 estudiantes están ubicados en el nivel de aprendizaje inicio; 10 estudiantes en el nivel de aprendizaje de proceso; 9 estudiantes se ubican en el nivel logrado y 1,25 estudiantes lograron ubicarse en el nivel destacado.

- Asimismo luego de observa al grupo experimental se tiene que: 0 estudiantes están ubicados en el nivel de aprendizaje inicio; 3,50 estudiantes están en el nivel de aprendizaje de proceso; 14 estudiantes en el nivel logrado y 3,50 estudiantes en el nivel de aprendizaje destacado.

OE3: Analizar el nivel de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos al finalizar la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

Para determinar este objetivo se aplicó la post prueba al grupo control y al grupo experimental al finalizar la aplicación del software Geogebra, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 9. Nivel de Aprendizaje sobre sólidos regulares rectos del tercer grado C – Grupo Control – Post prueba

Escala de Calificaciones	Nivel de Aprendizaje	Frecuencia f_i	Porcentaje
20 – 18	Destacado	0	0,0 %
17 – 14	Logrado	2	9,5 %
13 – 11	Proceso	14	66,7 %
10 – 0	Inicio	5	23,8 %
Total		21	100,0 %

Fuente: Post Prueba - 2019

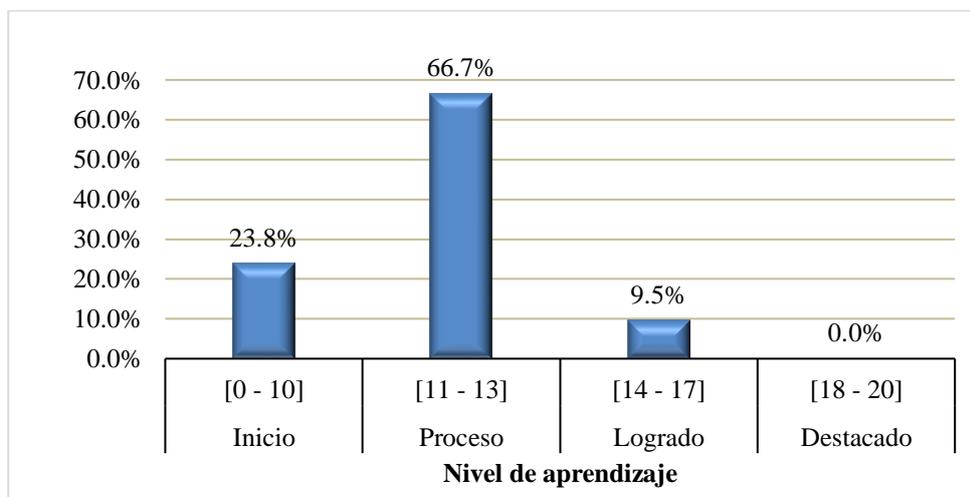


Figura 16: Nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos del tercer grado C – grupo control – post prueba

Fuente: Tabla 9

Análisis

En la tabla 9 y la figura 16, se observa del grupo control que el 23,80% de alumnos en estudio corresponden al nivel de inicio; 66,67% de los estudiantes se encuentran en el nivel de proceso; 9,50% en nivel de logrado y ningún estudiante se ubica en el nivel destacado, respecto a los aprendizajes de los sólidos regulares rectos al aplicar la post prueba.

Interpretación

Después de aplicar la post prueba al grupo control, se tiene de los 21 estudiantes, que 5 de ellos están ubicados en el nivel de aprendizaje inicio en el intervalo de 0 a 10; 14 están ubicados en el nivel de aprendizaje de proceso, es decir en el intervalo de 11 al 13; 2 estudiantes se ubican en el nivel de aprendizaje logrado en el intervalo de 14 a 17.

Tabla 10. Estadígrafos del Grupo Control según los calificativos en el aprendizaje sobre sólidos rectos del tercer grado C – Post prueba – 2019

Estadísticos		
Post prueba grupo control		
N	Válido	21
	Perdidos	0
Media		11,43
Mediana		11,00
Moda		11
Desv. Desviación		1,399
Varianza		1,957
Asimetría		0,828
Error estándar de asimetría		0,501
Rango		6
Mínimo		9
Máximo		15

Fuente: Post Prueba - 2019

Análisis e Interpretación de los estadígrafos del nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos del tercer grado C – Grupo Control – Post prueba

- Según la tabla 10 se visualiza que la media o promedio de los calificativos correspondientes al grupo control es de 11,43; dicho promedio indica que el punto de equilibrio de las notas sobre el nivel de aprendizaje de sólidos regulares rectos del tercer grado C, ubicándose en el intervalo que corresponde al nivel de proceso.
- Asimismo la mediana que describe el punto medio de los datos debidamente ordenados, señala que el 50% de alumno que corresponden al grupo control alcanzaron calificativos menores a 11,00 y el otro 50% alcanzaron calificativos mayores de 11,00 con relación al nivel de aprendizaje de sólidos regulares rectos del tercer grado C, ubicándose en el intervalo que corresponde al nivel de proceso.

- En la tabla 10 vemos la moda representado por el calificativo 11,00; es el de mayor frecuencia en el aprendizaje de sólidos regulares rectos, según este estadígrafo se ubica en el nivel de aprendizaje de proceso.
- También se visualiza una desviación típica de 1,399 puntos, que indica la dispersión de la mayoría de los datos con relación a la media del grupo control que corresponde a la post prueba.
- Igualmente, la varianza de los calificativos que corresponde al grupo control expresado en puntos cuadrados es de 1,957.
- La asimetría de los calificativos de los estudiantes del grupo control tienen sesgo positivo cuyo valor es de 0,828; esto implica del predominio de notas mayores sobre la media aritmética.
- Finalmente se observa en la tabla 10 el menor valor de los calificativos que es 9,00 puntos y el mayor valor de 15,00 puntos, manteniendo un rango de 6 puntos al aplicar la post prueba.

Tabla 11. Nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos del tercer grado D – Grupo Experimental – Post prueba

Escala de Calificaciones	Nivel de Aprendizaje	Frecuencia f_i	Porcentaje
20 – 18	Destacado	0	0,0 %
17 – 14	Logrado	15	71,4 %
13 – 11	Proceso	5	23,8 %
10 – 0	Inicio	1	4,8 %
Total		21	100,0 %

Fuente: Post Prueba - 2019

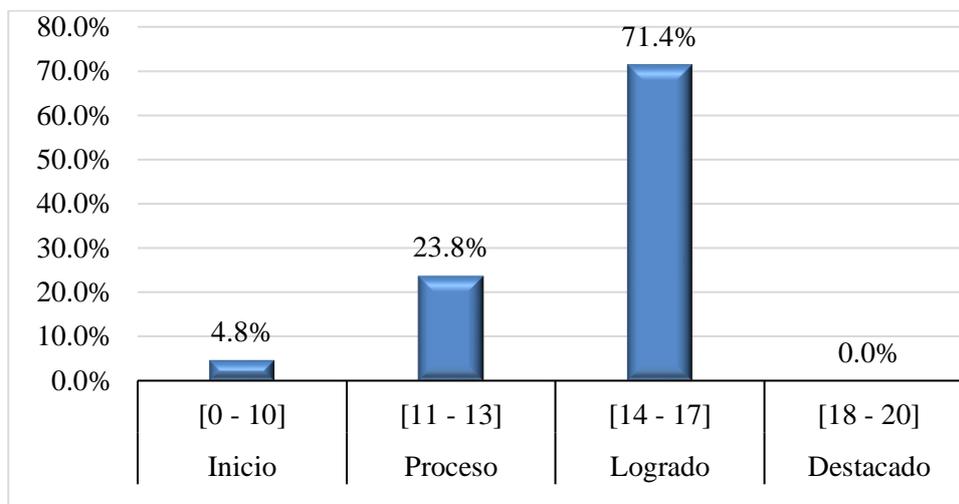


Figura 17: Nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos del tercer grado D – Grupo Experimental – Post prueba

Fuente: Tabla 11

Análisis

En la tabla 11 y la figura 17, se observa del grupo experimental que el 4,80% de estudiantes alcanzaron el nivel de inicio; 23,80% de los mismos alcanzaron ubicarse en el nivel de proceso; 71,40% están ubicados en nivel de aprendizaje logrado y ningún estudiante se ubican en el nivel destacado, respecto a los aprendizajes de los sólidos regulares rectos al aplicar la post prueba.

Interpretación

Después de aplicar la post prueba al grupo experimental, se tiene de los 21 estudiantes, que 1 de ellos están ubicados en el nivel de aprendizaje Inicio en el intervalo de 0 a 10; 5 están ubicados en el nivel de aprendizaje de proceso, es decir en el intervalo de 11 al 13; 15 estudiantes se ubican en el nivel de aprendizaje logrado en el intervalo de 14 a 17.

Tabla 12. Estadígrafos del Grupo Experimental según los calificativos en el aprendizaje sobre sólidos rectos del tercer grado D – Post prueba – 2019

Estadísticos		
Post prueba grupo experimental		
N	Válido	21
	Perdidos	0
Media		14,29
Mediana		15,00
Moda		15
Desv. Desviación		2,077
Varianza		4,314
Asimetría		-2,124
Error estándar de asimetría		0,501
Rango		10
Mínimo		7
Máximo		17

Fuente: Post Prueba - 2019

Análisis e interpretación de los estadígrafos del nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos del tercer grado D – Grupo Experimental – Post prueba

- Se observa que la media aritmética de los calificativos de los estudiantes del grupo experimental es de 14,29; dicho promedio indica que el punto de equilibrio de las notas sobre el nivel de aprendizaje de sólidos regulares rectos del tercer grado D según esta escala de medición se encuentra en el nivel de logrado.
- Asimismo se observa en la tabla 12 el valor de la mediana, que representa el punto medio de los datos ordenados ascendentemente, dicho valor señala que el 50% de alumnos del grupo control alcanzaron puntajes menores a 15,00 mientras que el otro 50% alcanzaron puntajes mayores a 15,00 respecto al

nivel de aprendizaje de sólidos regulares rectos del tercer grado C, según el intervalo establecido para el estudio alcanzaron el nivel logrado.

- También se visualiza la moda, representado por el calificativo 15,00; que corresponde al de mayor frecuencia en el aprendizaje de sólidos regulares rectos, según este estadígrafo se ubica en el nivel logrado.
- La desviación típica de los calificativos es de 2,077 puntos, dicho valor señala la dispersión o alejamiento de la mayoría de datos con relación al promedio del grupo control de la post prueba.
- También en la tabla 12 hallamos una varianza de 4,314 puntos cuadrados que corresponde al grupo control.
- La asimetría de los calificativos de los estudiantes del grupo control tienen sesgo negativo cuyo valor es -2,124; esto significa que existe un mayor predominio de las notas menores con respecto a la media.
- El mínimo valor de los puntajes de aquellos estudiantes es 7,00 puntos y el valor máximo es de 17,00 puntos, manteniendo un rango de 10 puntos al aplicar la post prueba.

OE4: Comparar los niveles de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos al iniciar y al finalizar la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

Para determinar este objetivo, se analizó los resultados del grupo experimental al inicio y al final del estudio, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 13. Comparación de la pre prueba y post prueba en el nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos del tercer grado D – Grupo Experimental - 2019

Escala de Calificaciones	Nivel de Aprendizaje	Pre prueba		Post prueba	
		<i>fi</i>	%	<i>fi</i>	%
20 – 18	Destacado	0	0,0 %	0	0,0 %
17 – 14	Logrado	0	0,0 %	15	71,4 %
13 – 11	Proceso	0	0,0 %	5	23,8 %
10 – 0	Inicio	21	100,0 %	1	4,8 %
Total		21	100,0 %	21	100,0 %

Fuente: Pre Prueba y Post Prueba - 2019

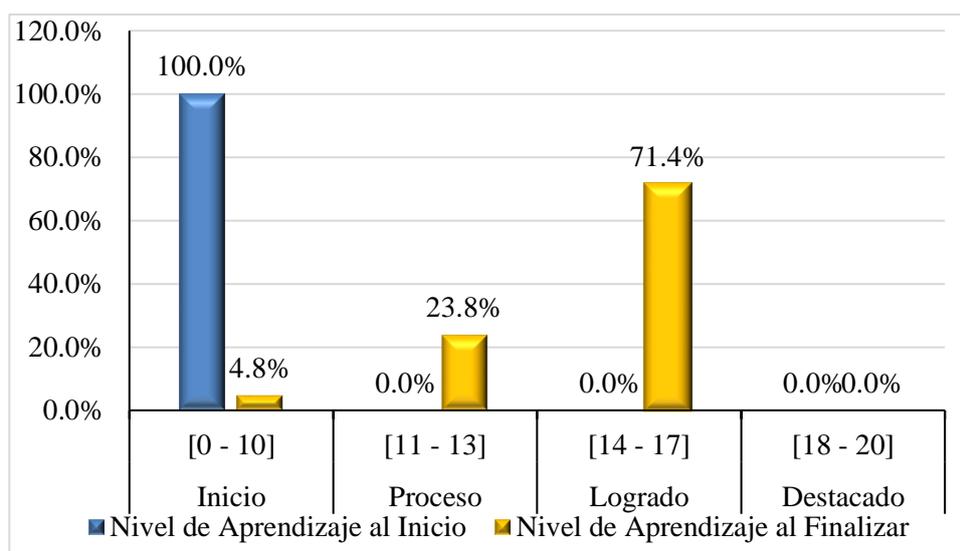


Figura 18: Comparación de la pre prueba y post prueba en el nivel de Aprendizaje sobre sólidos regulares rectos del tercer grado D – grupo experimental - 2019

Fuente: Tabla 13

Análisis

En la tabla 13 y la figura 18, se observa del grupo experimental de los 100% de los estudiantes que se encontraban en el nivel de inicio en la pre prueba; para la post prueba los estudiantes se han ubicado en los diferentes niveles de aprendizajes: en el nivel de inicio 4,80%; en el nivel de proceso 23,80% y en el nivel logrado 71,40%. Ningún estudiante alcanza el nivel destacado.

Interpretación

Al aplicar la pre prueba al grupo experimental, se encontró que los 21 estudiantes se encontraban en el nivel de aprendizaje Inicio, es decir todos tienen el calificativo en el intervalo de 0 a 10. Después de aplicar la post prueba a este grupo de estudiantes se observa que 1 estudiante está en el nivel de inicio, es decir tiene el calificativo que está en el intervalo de 0 a 10; 5 estudiantes se ubican en nivel de proceso, es decir tienen el calificativo en el intervalo de 11 a 13; 15 estudiantes se hallan en el nivel de aprendizaje logrado, los cuales tienen el calificativos en el intervalo de 14 a 17 y ningún estudiante obtiene el calificativo del nivel destacado.

OE5: Comparar los niveles de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos con o sin la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

Para contrastar de este objetivo se comparó el estudio de la post prueba del grupo control y del grupo experimental, obteniendo los resultados que se mencionan a continuación.

Tabla 14. Comparación del nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos de la post prueba del tercer grado C y D – Grupo Control y Grupo Experimental - 2019

Escala de Calificaciones	Nivel de Aprendizaje	Grupo Control		Grupo Experimental	
		<i>fi</i>	%	<i>fi</i>	%
20 – 18	Destacado	0	0,0 %	0	0,0 %
17 – 14	Logrado	2	9,5 %	15	71,4 %
13 – 11	Proceso	14	66,7 %	5	23,8 %
10 – 0	Inicio	5	23,8 %	1	4,8 %
Total		21	100,0 %	21	100,0 %

Fuente: Post Prueba – 2019

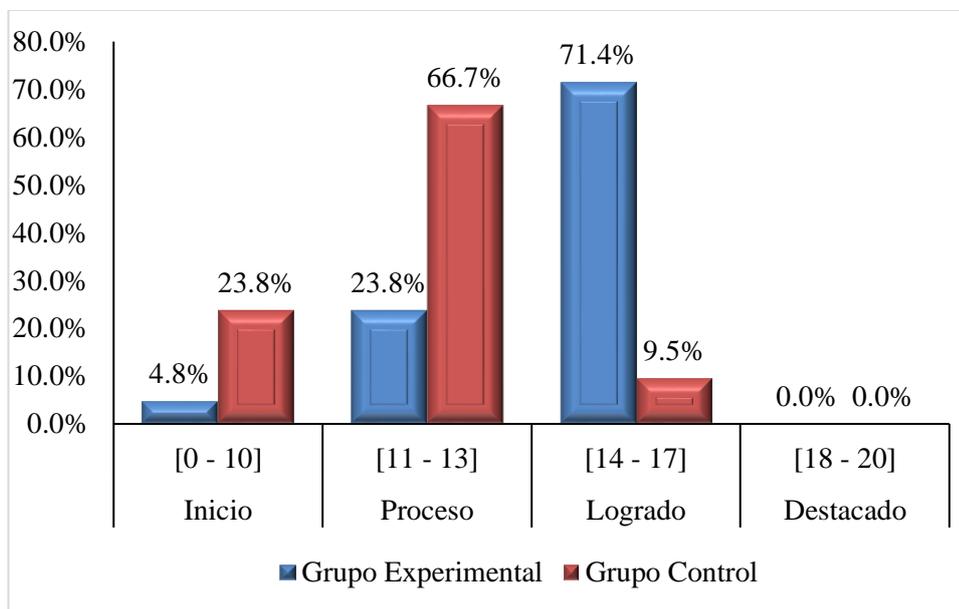


Figura 19: Comparación del nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos de la post prueba del tercer grado C y D – Grupo Control y Grupo Experimental - 2019

Fuente: Tabla 14

Análisis

En la tabla 14 y la figura 19, se observa las comparaciones de los niveles de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos entre el grupo control y el grupo experimental al finalizar la post prueba; donde se observa que en el nivel de inicio 23,8% del grupo control frente al 4,8% del grupo experimental, habiendo una diferencia de 19,0% esto implica que hay mayor cantidad de estudiantes del grupo control en este nivel; en el nivel de proceso encontramos al 66,7% del grupo control frente al 23,8% del grupo experimental, habiendo una diferencia de 42,9% lo cual significa que en este nivel predomina mayor cantidad de estudiantes del grupo control; y en el nivel de aprendizaje logrado se tiene al 9,5% del grupo control frente al 71,4% del grupo experimental, habiendo una diferencia de 61,9% lo que significa en este nivel se encuentran mayor cantidad de estudiantes del grupo experimental.

Interpretación

Luego de aplicar la post prueba sobre el nivel de aprendizaje de los sólidos regulares rectos en los alumnos del tercer grado, se determinó que en el nivel de aprendizaje inicio hay una diferencia de 19,0% favorable al grupo control, que representa 4 estudiantes más con relación al grupo experimental. En el nivel de proceso hay una diferencia de 42,9% favorable al grupo control, que representa 9 estudiantes más con relación al grupo experimental. En el nivel logrado encontramos una diferencia de 61,9% favorable al grupo experimental, implica que en este nivel tenemos 13 estudiantes más del grupo experimental que del grupo control.

Tabla 15. Comparación de estadígrafos del nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos de la post prueba del tercer grado entre el grupo control y grupo experimental - 2019

		Estadísticos	
		Post prueba Grupo Control	Post prueba Grupo Experimental
N	Válido	21	21
	Perdidos	0	0
Media		11,43	14,29
Mediana		11,00	15,00
Moda		11	15
Desv. Desviación		1,399	2,077
Varianza		1,957	4,314
Asimetría		0,828	-2,124
Error estándar de asimetría		0,501	0,501
Rango		6	10
Mínimo		9	7
Máximo		15	17

Fuente: post prueba 2019

Análisis e Interpretación del estadígrafo sobre la comparación del nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos del tercer grado C y D – grupo control y grupo experimental – Post prueba

- En la tabla 15 se visualiza que el promedio de los calificativos del grupo experimental es de 14,29 y el promedio del grupo control es 11,43; dichos promedios indican el punto de equilibrio de las notas sobre el nivel de aprendizaje de sólidos regulares rectos del tercer grado C y D. Según esta escala de medición el grupo experimental está ubicado en el nivel logrado y el grupo control en el nivel proceso.
- Asimismo se observa la mediana de ambos grupos que vienen a ser el punto medio de los calificativos debidamente ordenados. Con respecto al grupo experimental indica que el 50% de los estudiantes alcanzaron notas menores de 15,00 y el otro 50% lograron notas mayores de 15,00; sin embargo del grupo control el 50% de alumnos alcanzaron puntajes menores de 11,00 y el otro 50% alcanzaron calificativos mayores de 11,00 respecto al nivel de aprendizaje de sólidos regulares rectos. Según esta escala de medición el grupo experimental se encuentra en el nivel logrado y el grupo control se encuentra en el nivel de proceso.
- La moda, que es el calificativo de mayor frecuencia en el aprendizaje de sólidos regulares rectos; para el grupo experimental el calificativo con mayor frecuencia es de 15 y del grupo control es de 11. Según este estadígrafo el grupo experimental alcanza el nivel de aprendizaje logrado y el grupo control alcanza el nivel de proceso.
- La desviación típica de los calificativos de ambos grupos señala cuan dispersos o alejados están la mayoría de los datos con respecto al promedio; la desviación típica del grupo experimental es de 2,077 puntos y del grupo control es de 1,399. Según esta medida los calificativos del grupo experimental están más dispersos, mientras que el grupo control se encuentran menos dispersos con relación a sus medias respectivamente.

- La varianza de los calificativos de los estudiantes del grupo experimental expresado en puntos cuadrados es de 4,314; del grupo control es de 1,957 puntos cuadrados.
- La asimetría de los calificativos de los estudiantes del grupo experimental tienen sesgo negativo cuyo valor es de -2,124; esto significa que existe un mayor predominio de las notas menores en relación a la media aritmética o promedio. El sesgo de los calificativos del grupo control es positivo cuyo valor es 0,828; esto significa que dentro de este grupo hay un predominio de las notas mayores con respecto al promedio.
- El mínimo valor del calificativo de los estudiantes del grupo experimental es 7,00 puntos y el valor máximo es de 17,00 puntos, manteniendo un rango de 10 puntos; del grupo control el calificativo mínimo es 9,00 puntos y el calificativo máximo alcanzado es de 15 puntos, habiendo un rango de 6 puntos.

OE6: Establecer el nivel de complejidad en el manejo del software Geogebra de los alumnos del tercer grado de la I.E. Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

Para determinar este objetivo se sometió a una encuesta cuestionario al grupo experimental, quienes tuvieron la oportunidad de manejar el software Geogebra, los resultados de este estudio presentamos a continuación.

Tabla 16. Afirmaciones de encuesta en el nivel de complejidad del manejo del software Geogebra del grupo experimental – 2019

AFIRMACIONES		SI	NO
1	Los menús y botones de acción del software, son fáciles de usar.	17	4
2	La información que se presenta por cada ventana es clara	21	0
3	El software está elaborado con efecto de sonido, video e imagen multimedia.	3	18
4	Las instrucciones del software son secuenciales, y le permite manejarlo fácilmente.	18	3
5	Los cuadros y gráficos presentan mensajes de ayuda para facilitar el manejo del software.	18	3
6	En el software se indican los objetivos que se desea lograr en cada tema.	17	4
7	Los contenidos matemáticos están agrupados por temas y títulos.	17	4
8	Puedes detener, salir del programa y reiniciar cuando desees.	20	1
9	El software Geogebra presenta ejemplos desarrollados	8	13
10	El software Geogebra presenta actividades de ejercicios para que el estudiante lo resuelva.	4	17
11	El software Geogebra es el mejor medio para aprender matemática.	21	0
12	Te gusta aprender con este software.	20	1
13	Utilizas el software Geogebra a cualquier hora del día.	0	21
14	Aprendes con facilidad utilizando el software Geogebra.	16	5
15	Te parece divertido aprender con el software Geogebra.	21	0
16	Consideras al software Geogebra como un recurso importante para estar actualizado.	21	0
17	Consideras apropiado y sencillo la utilización del software para facilitar el aprendizaje de conceptos y aplicarlos en la resolución de problemas.	20	1
18	La utilización del software Geogebra, permite lograr aprendizajes de manera más sencillos y rápidos.	21	0
19	Los problemas de sólidos regulares rectos son más fáciles de resolver utilizando el software Geogebra.	20	1
20	La utilización del software Geogebra permite ver tus logros y superar tus errores.	16	5

Fuente: encuesta cuestionario- 2019

Tabla 17: Afirmaciones de encuesta sobre el nivel de complejidad del manejo del software Geogebra del grupo experimental - 2019

		N° de ítems de la Encuesta Cuestionario																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	%
SI		17	21	3	18	18	17	17	20	8	4	21	20	0	16	21	21	20	21	20	16	76.0
NO		4	0	18	3	3	4	4	1	13	17	0	1	21	5	0	0	1	0	1	5	24.0

Fuente: Encuesta cuestionario- 2019

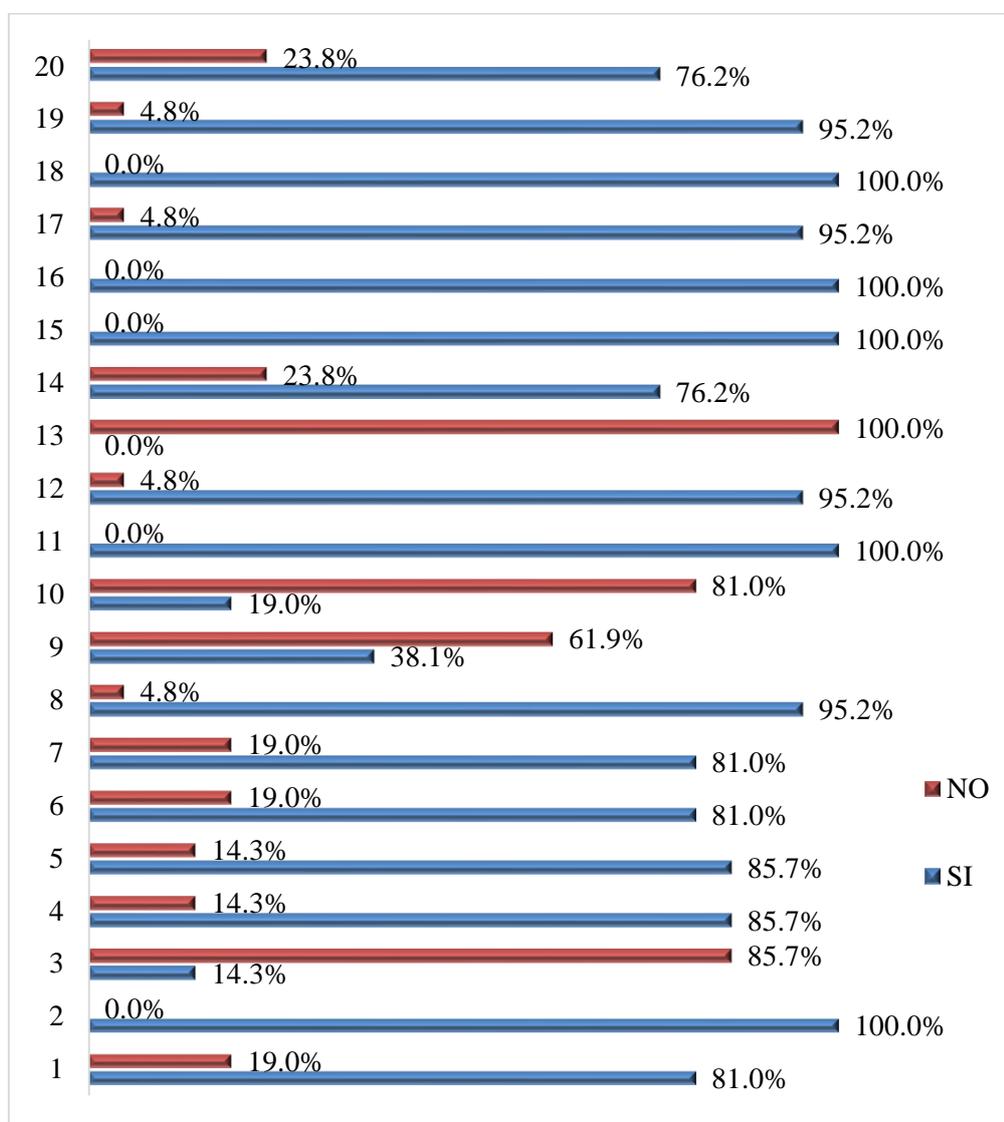


Figura 20: Afirmaciones de encuesta en el nivel de complejidad del manejo del software Geogebra del grupo experimental – 2019

Fuente: Tabla 17

Análisis

En la tabla 17 y la figura 20 que corresponde al grupo experimental, 76% sostienen que se sintieron a gusto al manejar el software Geogebra, en tanto que el 24% están en proceso de adaptación.

También en el ítem 13 se observa que, el 100% de los estudiantes aseveran que no usan el software Geogebra en horas del día; en el ítem 10, el 81% de los estudiantes afirman que el software Geogebra no ofrecen actividades que incentive al estudiante a resolver manualmente; en el ítem 3, el 85,7% de los estudiantes afirman que el software Geogebra no está elaborado con efecto de sonido; en el ítem 9, el 61,9% afirman que el software Geogebra no presenta ejemplos desarrollados; siendo estas las principales características por lo que los estudiantes están en proceso de adaptación.

Interpretación

En las afirmaciones de los 21 estudiantes del grupo experimental sobre la preferencia y complejidad en el manejo del software Geogebra, 16 estudiantes afirman estar a gusto con el manejo del software Geogebra, mientras que 5 estudiantes afirman estar en proceso de adaptación; también afirman los 21 estudiantes que este software no utilizan en cualquier hora del día, sino lo hacen solo en el aula de clases; también afirman la mayoría de ellos que el software no tiene sonido, no presenta ejemplos desarrollados, sino ellos tienen que diseñarlo.

5.2 Análisis inferencial y contrastación de hipótesis

Análisis de la normalidad de datos del grupo control y grupo experimental –
Post prueba

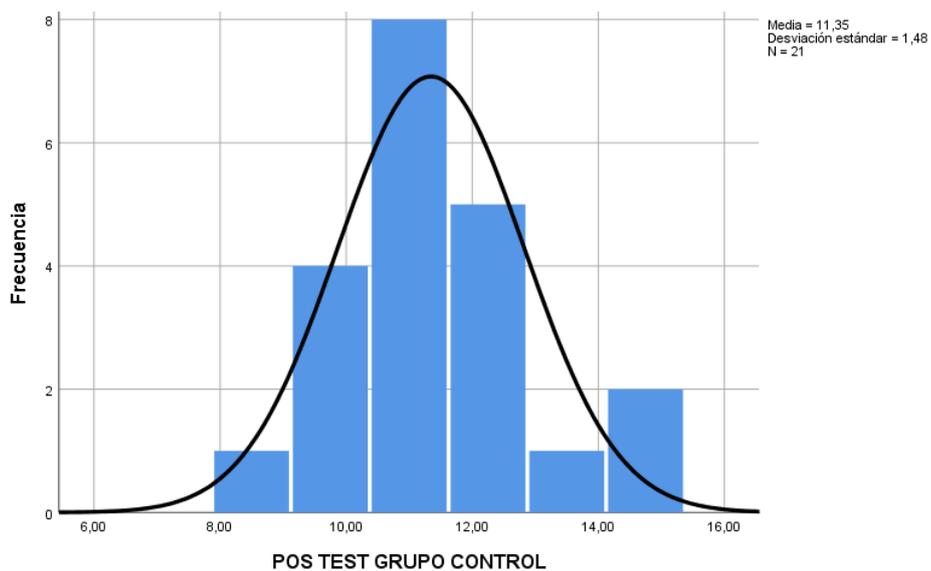


Figura 21. Histograma del conjunto de datos de la post prueba del tercer grado C y D – grupo control- 2019

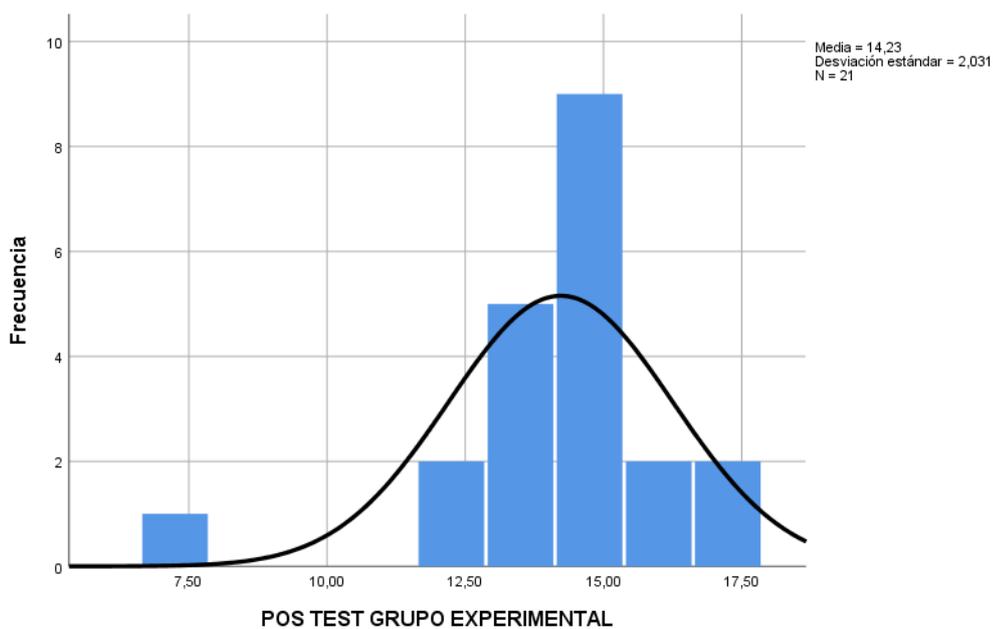


Figura 22. Histograma del conjunto de datos de la post prueba del tercer grado C y D – grupo experimental- 2019

Prueba de normalidad

Hipótesis

Ho : El conjunto de datos la post prueba del tercer grado D – grupo experimental- 2019 no corresponde a una distribución normal.

H1 : El conjunto de datos la post prueba del tercer grado D – grupo experimental- 2019 corresponde a una distribución normal.

Nivel de significancia

$$\alpha = 5\%$$

Contraste:

Tabla 18. Prueba de normalidad de datos la post prueba del tercer grado C y D – grupo control y grupo experimental- 2019.

Pruebas de normalidad			
	Estadístico	Shapiro-Wilk	
		gl	Sig.
Pos test grupo control	0,933	21	0,161
Pos test grupo experimental	0,820	21	0,001

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Se observa que el estadístico a usar es Shapiro-Wilk, puesto que $n=21$, asimismo el $p=0,001$ menor que $0,05$.

Conclusión: Se acepta la hipótesis nula de la normalidad de datos, puesto que existen diferencias significativas del conjunto de datos del grupo experimental- 2019.

Decisión: Para la prueba de hipótesis se usará las pruebas no paramétricas, siendo la prueba de rangos U-Mann Whitney.

Prueba de la hipótesis general:

Hipótesis:

Ho : Si se aplica el software Geogebra, entonces no mejora significativamente el aprendizaje de sólidos regulares rectos en los alumnos del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

H1 : Si se aplica el software Geogebra, entonces mejora significativamente el aprendizaje de sólidos regulares rectos en los alumnos del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

Formulación estadística

Ho : $Me_e = Me_c$

H1 : $Me_e \neq Me_c \Rightarrow Me_e > Me_c$ o $Me_e < Me_c$

Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$

Valor crítico:

$Z=1,645$

Calculo de valores

Tabla 19: Prueba de rangos U la post prueba del tercer grado C y D – grupo control y grupo experimental- 2019

Estadísticos de prueba^a	
Pos test grupos control- experimental	
U de Mann-Whitney	45,500
Z	-4,409
Sig. asintótica(bilateral)	0,00001

a. Variable de agrupación: Grupo

Se observa que el valor $|Z_{cal}| = |-4,409| > |Z_{crit.}| = |1,645|$, perteneciente a la zona de rechazo; asimismo el $p= 10^{-5}$ es menor que 0,05.

Conclusión: Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de la investigación.

Decisión: Existen evidencia estadística suficiente para afirmar que: Si se aplica el software Geogebra, entonces mejora significativamente el aprendizaje de sólidos regulares rectos en los alumnos del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

5.3 Discusión de resultados

Partiendo de las evidencias estadísticas hallados, aceptamos la hipótesis general alterna que establece que si se aplica el software Geogebra, entonces mejora significativamente el aprendizaje de sólidos regulares rectos en los alumnos del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

Estos resultados obtenidos guardan relación con lo que sostiene Accla (2018), en su trabajo “El efecto que produce la aplicación de programa informático Geogebra en los aprendizajes de funciones matemáticas de los estudiantes de tercer grado de educación secundaria de la I.E. Libertador San Martín UGEL 02-Tahuantinsuyo, Independencia, Lima”; quien concluye que: “la aplicación de software Geogebra influye significativamente en el aprendizaje de las funciones matemáticas en los estudiantes de tercer grado de educación secundaria”.

Rodríguez (2018) con el objetivo de “determinar de qué manera influye la aplicación del Software Geogebra en el aprendizaje de la circunferencia analítica en estudiantes del II ciclo de matemática de la Facultad de Ciencias de la Universidad Enrique Guzmán y Valle”, concluye que al aplicar la prueba U de Mann Whitney al grupo control y experimental en el post test, indica que “el

nivel de significancia es menor a 0,05 ($0,000 < 0,05$), lo cual indica que tienen diferencias significativas en sus promedios {...} existe evidencia estadística para afirmar que la aplicación del Software Geogebra influye significativamente ...” Ello es acorde con lo que en este estudio se ha determinado.

Gamarra (2018) en su trabajo titulado “influencia del software Geogebra en el aprendizaje de programación lineal en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I. E. Fe y Alegría N° 25, San Juan de Lurigancho”; concluye que el software educativo influye significativamente en el aprendizaje de programación lineal, asimismo señala que “el proceso de enseñanza aprendizaje mejoró de una manera significativa con la utilización del software educativo Geogebra, hubo una mejora en el rendimiento académico de 6% que obtuvo el grupo control frente al 34% que del grupo experimental”. Esta conclusión del autor guarda relación con el presente estudio.

Asimismo Díaz (2017). En su investigación titulada “Influencia del software Geogebra en el aprendizaje del álgebra de los alumnos del 4to año de educación secundaria de la Institución Educativa Trilce del Distrito de Santa Anita-Lima”; concluye en su estudio que al aplicar el software Geogebra influye en el aprendizaje del álgebra. También concordando con nuestro estudio.

También encontramos a Falen (2017) en su tesis “Uso del software Geogebra mejora el nivel del aprendizaje de la línea de Matemáticas Aplicadas II de la carrera de Computación e Informática en el Instituto de Educación Superior Público República Federal de Alemania de Chiclayo”; señala que “los resultados estadísticos indican que el valor de la t de Student es de (11,63/p=.000); lo cual demuestra que la aplicación del software Geogebra mejora el nivel del aprendizaje de la línea de Matemáticas Aplicadas”. Ello es acorde con el presente estudio y las evidencias estadísticas encontradas.

(Pablo, 2016) en su estudio titulado influencia del software Geogebra en el aprendizaje de la geometría analítica en los estudiantes de quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa José de la Torre Ugarte 0085-El Agustino, Lima; concluye: A partir de los resultados obtenidos, con un 95% de nivel de confianza que existe influencia significativa del uso del software Geogebra en el aprendizaje de geometría analítica plana en los estudiantes de quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa José De la Torre Ugarte 0085-El Agustino, pues el t -calculado=4,851 y t -crítico=1,96. Estos resultados también concuerdan con el presente estudio.

5.4 Aporte científico de la investigación

Los resultados obtenidos del presente estudio de investigación, tiene una relevancia teórico científica, porque contribuye en construir el saber pedagógico, didáctico y metodológico en el área de la educación matemática; el cual servirá de base para formalizar una investigación de tipo tecnológica; asimismo se evidencian la mejora significativa del nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos en el área de matemática aplicando el software. También esta investigación tiene trascendencia para la planificación pedagógica de los docentes dedicados a la educación en los diferentes niveles, sirviendo como instrumento metodológico para el logro de los aprendizajes.

CONCLUSIONES

1. Se determinó el nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos previo a la aplicación del software Geogebra de estudiantes del tercer grado de secundaria de la I. E. Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo, el grupo experimental alcanza un promedio de 6,95, mediana 7,00 y moda 8,00; en tanto que el grupo control obtuvo una media de 6,48, mediana 6,00 y moda 6,00; estas medidas señalan que los dos grupos se encuentran en el nivel inicio.
2. Se determinó el nivel de aprendizaje durante la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo, mediante la rúbrica de observación; del grupo experimental se tiene el 0,00% están ubicados en el nivel de aprendizaje inicio; 16,67% en el nivel proceso; 66,67% en nivel logrado y el 16,67% en el nivel destacado; del grupo control, el 3,57% en el nivel de aprendizaje inicio; 47,62% en el nivel proceso, 42,86% en nivel logrado y 5,95% alcanzaron el nivel destacado.
3. Los resultados del nivel de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos al finalizar la aplicación del software Geogebra de los alumnos del tercer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo son: el grupo experimental alcanza un promedio de 14,29; mediana 15,00 y moda 15,00; en tanto que el grupo control obtuvo una media 11,43, mediana 11,00 y moda 11,00; ubicándose el grupo experimental en el nivel de aprendizaje logrado y el grupo control en el nivel de aprendizaje de proceso.
4. Se encontró diferencias significativas entre los niveles de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos al iniciar y finalizar la aplicación del software Geogebra en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de Lourdes; como se muestra en la tabla 12 y figura 18; al iniciar la aplicación el 100% de los estudiantes se encuentran en el nivel de inicio; al

finalizar la aplicación los estudiantes están ubicados en los diferentes niveles de aprendizajes: en el nivel de inicio 4,80%; en el nivel de proceso 23,80% y en el nivel logrado 71,40%.

5. Se determinó que existen diferencias significativas entre los niveles de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos con y sin la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de la institución educativa mencionada.
6. Se determinó que el nivel de complejidad en el manejo del software Geogebra para los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo es bajo, pues 76% de estudiantes del grupo experimental, afirman que se sienten a gusto con al manejar el software Geogebra, frente al 24% que señalan que están en proceso de adaptación.
7. Finalmente, se determinó que si se aplica el software Geogebra, entonces mejora significativamente ($p=10^{-5}$) el aprendizaje de sólidos regulares rectos en estudiantes del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo, 2019.

SUGERENCIAS

Luego del estudio realizado de la aplicación del software Geogebra, del análisis de los resultados y de las conclusiones, se sugiere:

1. Utilizar el software Geogebra como recurso didáctico en el área de matemática por los docentes, para el desarrollo de las competencias y capacidades de los estudiantes, porque en los resultados se tiene una diferencia significativa en el nivel de aprendizaje de los estudiantes que usaron el software, además la mayoría de los estudiantes se sienten a gusto al usar este recurso educativo.
2. Sugerir a las autoridades de las instituciones formadoras de maestros o encargados de programas de actualizaciones, que promuevan cursos de actualización para docentes del área de matemática, en manejo del software Geogebra de forma presencial, a fin que todos los maestros manejen esta herramienta dinámica, entretenida y colorida para el proceso del aprendizajes de la matemática, nivelándose a expectativas de los estudiantes que son digitales nativos. Pues la mayoría de los docentes no utilizan este recurso.
3. Sugerir a los directores de las instituciones educativas que insten a los maestros encargados de enseñar software educativos a los estudiantes, que consideren dentro de sus programaciones el uso de esta herramienta para facilitar el trabajo del maestro del área de matemática; porque durante la investigación se ha tenido que tomar algunas horas extras para apoyar a los estudiantes en reconocer las herramientas, formatos, ventanas, etc. del software Geogebra.

- Gamarra, M. (2018). *Influencia del software Geogebra en el aprendizaje de programación lineal*. Lima: tesis para optar el grado de maestro.
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (Cuarta ed.). Mejioco: Mc Graw- Hill.
- Hohenwarter, M., & Hohenwarter, J. (18 de setiembre de 2009). *Manual oficial de Geogebra*. Obtenido de <https://app.geogebra.org/help/docues.pdf>
- MINEDU. (2016). *Curriculo Nacional*. Obtenido de <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2016-2.pdf>
- MINEDU. (2016). *El enfoque centrado en la resolución de problemas*. Lima: Antonio Ruiz de Montoya.
- MINEDU. (2 de Junio de 2016). *Ministerio de Educación*. Obtenido de <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- MINEDU. (3 de junio de 2018). Obtenido de <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- Montagud Rubio, N. (25 de mayo de 2018). *Psicología Educativa y del Desarrollo*. Obtenido de <https://psicologiaymente.com/desarrollo/teorias-aprendizaje>
- Pablo, M. (2016). *Influencia del Software Geogebra en el Aprendizaje de la Geometría Analítica*. Lima: tesis para optar el grado de doctor.
- Puig, L., & Cerdan, F. (8 de Julio de 1988). *La estructura de los problemas aritméticos de varias operaciones*. Obtenido de <https://www.uv.es/puigl/acapulco88.pdf>

- Ramón, J. (2015). *Enseñanza y aprendizaje de la programación lineal utilizando Geogebra y Phpsimplex*. Huánuco: tesis para optar el grado de magíster.
- Real Pérez, M. (8 de Setiembre de 2015). *La TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. Obtenido de https://personal.us.es/suarez/ficheros/tic_matematicas.pdf
- Rodríguez, V. (2018). *Aplicación del Software Geogebra en el aprendizaje de la circunferencia analítica*. Lima: Tesis para optar el grado de doctor.
- Romero, G. (27 de Setiembre de 2017). *Educar 21*. Obtenido de <https://educar21.com/inicio/teorias-de-aprendizaje-mas-influyentes/>
- Ruiz, C., & Gomez, P. (2014). *Influencia del software educativo Geogebra en el aprendizaje de las cónicas*. Lima: Tesis para optar grado de maestro.
- UMC. (9 de Abril de 2017). *Oficina de medición de la calidad de los aprendizajes*. Obtenido de <http://umc.minedu.gob.pe/resultadosece2016/>

ANEXOS

ANEXO 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>Problema general: PG: ¿De qué manera la aplicación del software Geogebra influye en el aprendizaje de sólidos regulares rectos de los alumnos del tercer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019?</p>	<p>Objetivo general: OG: Determinar si la aplicación del software Geogebra mejora el aprendizaje de los sólidos regulares rectos de los alumnos del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.</p>	<p>Hipótesis general: Hi: Si se aplica el software Geogebra, entonces mejorará significativamente el aprendizaje de sólidos regulares rectos en los alumnos del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.</p>	<p>Nivel: Explicativo Tipo: Según el enfoque de estudio: investigación cuantitativa Según su finalidad: investigación aplicada Según el periodo de ejecución: investigación longitudinal.</p>
<p>Problemas específicos: PE1: ¿Cuál es el nivel de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos previo a la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IE Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019?</p>	<p>Objetivos específicos: OE1: Identificar el nivel de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos previo a la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IE Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.</p>	<p>Hipótesis específicas: HE1: El nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos previo a la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo se encuentra en inicio.</p>	<p>Diseño: cuasiexperimental. Población: todos los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo, matriculados para el periodo académico del 2019.</p>

PE2: ¿Cómo es el desarrollo de los aprendizajes sobre los sólidos regulares rectos durante la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IE Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019?

OE2: Describir el desarrollo de los aprendizajes sobre los sólidos regulares rectos durante la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IE Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

HE2: Si aplicamos los procedimientos del software Geogebra, entonces mejorará progresivamente el nivel de aprendizaje sobre sólidos regulares rectos de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

Muestra:
No probabilístico de tipo intencional.

Técnica:

Observación
Encuesta cuestionario
Evaluación educativa.

PE3: ¿Cuál es el nivel de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos al finalizar la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IE Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019?

OE3: Analizar el nivel de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos al finalizar la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IE Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

HE3: El nivel de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos mejorará al finalizar la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IE Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

Instrumento:

Lista de cotejo
El cuestionario
Pruebas educativas.

PE4: ¿Qué diferencias existen entre los niveles de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos al iniciar y al finalizar la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IE Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019?

OE4: Comparar los niveles de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos al iniciar y al finalizar la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IE Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

HE4: Existen diferencias significativas entre los niveles de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos al iniciar y al finalizar la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IE Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

PE5: ¿Cuáles son las diferencias entre los niveles de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos con y sin la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IE Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019?

PE6: ¿Cuál es el nivel de complejidad en el manejo del software Geogebra para los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IE Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019?

OE5: Comparar los niveles de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos con o sin la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IE Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

OE6: Establecer el nivel de complejidad en el manejo del software Geogebra de los alumnos del tercer grado de la IE Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

HE5: Las diferencias entre los niveles de aprendizaje sobre los sólidos regulares rectos con y sin la aplicación del software Geogebra de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IE Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo son significativas.

HE6: El nivel de complejidad en el manejo del software Geogebra para los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IE Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo es bajo.

ANEXO 02

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables		Dimensiones	Indicadores
Independiente	Software Geogebra	<p>Aspecto Técnico</p> <p>Aspecto Funcional</p> <p>Aspecto Pedagógico</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de software - Tutoriales - Ventana gráfica - Ventana algebraica - Barra de menú y herramientas. - Representación de prismas - Representación de pirámides - Cálculo de volúmenes de prismas - Cálculo de áreas de prismas
Dependiente	Aprendizaje de sólidos regulares rectos	<p>Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones</p> <p>Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas</p> <p>Uso de estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio</p> <p>Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Resuelve problemas en los que modela características de objetos con formas de sólidos geométricos rectos, sus elementos y propiedades. - Expresa su comprensión de la relación entre un sólido geométrico y sus diferentes perspectivas, usando dibujos. - Selecciona, combina y adapta variadas estrategias, procedimientos y recursos para determinar el área y volumen de los sólidos geométricos rectos. - Plantea afirmaciones sobre relaciones entre áreas de sólidos geométricos rectos, justifica mediante ejemplos y propiedades geométricas.



ANEXO 03

CONSENTIMIENTO INFORMADO



ID:

FECHA: 16 /05 /19

TÍTULO: EL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE SÓLIDOS REGULARES RECTOS EN ALUMNOS DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE LOURDES. HUÁNUCO, 2019

OBJETIVO:

Determinar si la aplicación del software Geogebra mejora el aprendizaje de los sólidos regulares rectos de los alumnos del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo. Huánuco, 2019.

INVESTIGADOR: BENITO ORLANDO RAJO VILCHEZ

Consentimiento / Participación voluntaria

Acepto participar en el estudio: He leído la información proporcionada, o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar dudas sobre ello y se me ha respondido satisfactoriamente. Consiento voluntariamente participar en este estudio y entiendo que tengo el derecho de retirarme al concluir la entrevista.

- **Firmas del participante o responsable legal**

Firma del participante: _____

Firma del investigador responsable: _____

ANEXO 04

		
<small>MINISTERIO DE EDUCACION DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN -HCO</small>		<small>INSTITUCIÓN EDUCATIVA "NUESTRA SEÑORA DE LOURDES" -ACOMAYO</small>
 AUTORIZACION 		
<p>El director de la Institución Educativa "Nuestra Señora de Lourdes", Acomayo, Distrito de Chinchao, Provincia y Departamento de Huánuco; AUTORIZA, al profesor Benito Orlando RAJO VILCHEZ, en calidad de maestrista de la escuela de posgrado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco, para ejecutar su proyecto de investigación titulado: "EL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE SÓLIDOS REGULARES RECTOS EN ALUMNOS DEL TERCER GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN NUESTRA SEÑORA DE LOURDES. HUANUCO, 2019"</p>		
<p>Acomayo, 15 de mayo de 2019</p>		
<p>Atentamente,</p>		
 		

ANEXO 05

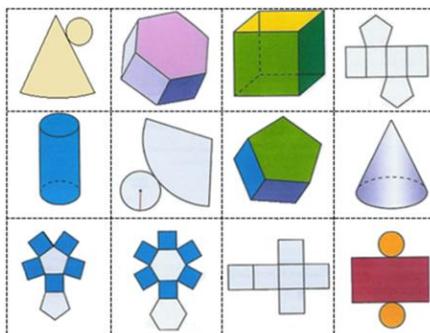
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS: PRETEST Y POSTEST

NOMBRES: _____ FECHA: _____

Instrucciones: Seleccione la mejor alternativa para la premisa presentada o escribe tu respuesta en el espacio en blanco.

1. Dibuja una pirámide hexagonal y su respectivo desarrollo

2. Marca las figuras que no tienen par alguno.



Juan con sus dos amigos se encuentra en una juguería, donde le dan una jarra de forma cilíndrica y tres vasos de forma cónica de la misma altura de la jarra, la abertura de los recipientes y de la jarra son iguales; se dispone a compartir con sus amigos, pero no sabe si alcanzará para los tres, y sabe que sería injusto servirle a uno de ellos menos cantidad que a los demás. *(Con esta información responde las preguntas 3, 4 y 5)*

3. ¿Podrá invitar a dos de sus amigos vasos llenos igual que a él? Argumenta ¿Por qué?

.....

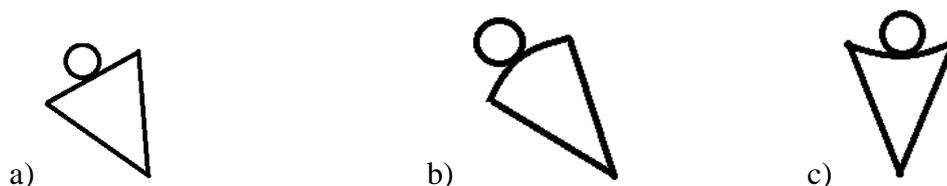
.....

.....

4. Modela la jarra y los vasos que tiene Juan en la juguería.
5. ¿Cuál es la relación que existe entre el volumen de un cono y un cilindro?
- a) 1 a 2 b) 2 a 3 c) 1 a 3 d) 2 a 4

Marcela para celebrar los tres años que cumple su hija, desea elaborar envases en forma de cono para llenar dulces. Este envase debe tener una altura de 24 cm y el diámetro de la base debe ser 20 cm. Con esta información responde las preguntas 6, 7 y 8.

6. ¿Cuál es la forma de los papeles que debe recortar Marcela para armar el envase?



7. ¿Cuánto de papel debe usar para elaborar el envase de forma cónica? Considera $\pi = 3,14$
- a) $930,4 \text{ cm}^2$ b) $1120,3 \text{ cm}^2$ c) $1030,4 \text{ cm}^2$
d) $1130,4 \text{ cm}^2$
8. Si Marcela desea llenar de dulces el envase. ¿Cuál es la capacidad del envase?
- a) 2512 cm^3 b) 1120 cm^3 c) 2130 cm^3
d) 1134 cm^3

9. Se desea pintar la parte exterior del siguiente cofre, cuyas aristas son iguales a 12 cm. ¿Qué área se tendrá que pintar sin la base?



- a) 720 cm² b) 864 cm² c) 144 cm² d) 76 cm²

Se tiene un prisma hexagonal de caras laterales cuadradas, como se muestra en el gráfico.

10. Para determinar el área de uno de las bases se utiliza la relación:

- a) $Ab = 3l \cdot \frac{\sqrt{3}l}{2}$ b) $Ab = 6l \cdot \frac{\sqrt{3}l}{2}$
 c) $Ab = \frac{6\sqrt{3} \cdot l^2}{2}$ d) $Ab = 3\sqrt{3} \cdot l^2$

11. La relación para determinar el área de las caras laterales del prisma hexagonal es:

- a) $Al = 6l \cdot \frac{l}{2}$ b) $Al = 3 l^2$
 c) $Al = \frac{6 \cdot l^2}{3}$ d) $Al = 6 l^2$

En la figura se observa una pelota de playa, de 40cm de diámetro



12. Explica como calcularías el área de cada paño de esta pelota de playa.

.....

13. ¿Qué área tendrá cada uno de los seis paños, donde cada paño es cada pedazo de material que sirve para armar la pelota?

- a) 818cm²
 b) 828cm²
 c) 838cm²
 d) 848cm²

14. Si las bases rectangulares de una piscina aumentan en un 40%. ¿En cuánto aumentará la capacidad de agua?

- a) 80% b) 20% c) 96% d) 140%



15. Si aumentamos la altura de la piscina en 20% y disminuimos el largo de la base en 20%. ¿Qué sucede con el volumen del agua? Aumenta, disminuye o se mantiene igual. Fundamenta tu respuesta.

.....

.....

.....

16. ¿Cuál de los siguientes sólidos geométricos no se pueden realizar con papel?
Explica ¿Por qué?

- a) Prisma hexagonal
- b) Cono
- c) Cilindro
- d) Esfera

.....

.....

.....

ANEXO 06

ENCUESTA CUESTIONARIO

Instrucciones: Buen día estimados estudiantes, permítanme darle las gracias por su colaboración. La presente encuesta me permitirá medir la importancia de la aplicación de la investigación.

Debe marcar con un aspa si está de acuerdo o no con la afirmación correspondiente:

	AFIRMACIONES	SI	NO
1	Los menús y botones de acción del software, son fáciles de usar.		
2	La información que se presenta por cada ventana es clara		
3	El software está elaborado con efecto de sonido, video e imagen multimedia.		
4	Las instrucciones del software son secuenciales, y le permite manejarlo fácilmente.		
5	Los cuadros y gráficos presentan mensajes de ayuda para facilitar el manejo del software.		
6	En el software se indican los objetivos que se desea lograr en cada tema.		
7	Los contenidos matemáticos están agrupados por temas y títulos.		
8	Puedes detener, salir del programa y reiniciar cuando desees.		
9	El software geogebra presenta ejemplos desarrollados		
10	El software geogebra presenta actividades de ejercicios para que el estudiante lo resuelva.		
11	El software geogebra es el mejor medio para aprender matemática.		
12	Te gusta aprender con este software.		
13	Utilizas el software geogebra a cualquier hora del día.		
14	Aprendes con facilidad utilizando el software geogebra.		
15	Te parece divertido aprender con el software geogebra.		
16	Consideras al software geogebra como un recurso importante para estar actualizado.		
17	Consideras apropiado y sencillo la utilización del software para facilitar el aprendizaje de conceptos y aplicarlos en la resolución de problemas.		
18	La utilización del software geogebra, permite lograr aprendizajes de manera más sencillos y rápidos.		
19	Los problemas de sólidos regulares rectos son más fáciles de resolver utilizando el software geogebra.		
20	La utilización del software geogebra permite ver tus logros y superar tus errores.		

ANEXO 08



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
HUÁNUCO – PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO**



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

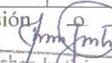
Nombre del Experto: Dr. Fisher Justiniano Chávez **Especialidad:** Matemática y Física

Instrucciones: *Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad.*

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	1. Dibuja una pirámide hexagonal y su respectivo desarrollo.	4	4	4	4
	2. Marca las figuras que no tienen par alguno.	4	4	4	4
	4. Modela la jarra y los vasos que tiene Juan en la juguería.	4	4	4	4
	6. ¿Cuál es la forma de los papeles que debe recortar Marcela para armar el envase?	4	4	4	4
Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	5. ¿Cuál es la relación que existe entre el volumen de un cono y un cilindro?	4	4	4	4
	10. Para determinar el área de uno de las bases se utiliza la relación	4	4	4	4
	11. La relación para determinar el área de las caras laterales del prisma hexagonal es:	4	4	4	4
	14. Si las bases de una piscina rectangular aumentan en un 40%. ¿En cuánto aumentará la capacidad de agua?	4	4	4	4
Uso de estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	7. ¿Cuánto de papel debe usar para elaborar el envase de forma cónica? Considera $\pi = 3,14$	4	4	4	4
	8. Si Marcela desea llenar de dulces el envase. ¿Cuál es la capacidad del envase?	4	4	4	4
	9. Se desea pintar la parte exterior del siguiente cofre, cuyas aristas son iguales a 12 cm. ¿Qué área se tendrá que pintar sin la base?	4	4	4	4
	13. ¿Qué área tendrá cada uno de los seis paños, donde cada paño es cada pedazo de material que sirve para armar la pelota?	4	4	4	4
Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	3. ¿Podrá invitar a dos de sus amigos vasos llenos igual que a él? Argumenta ¿Por qué?	4	4	4	4
	12. Explica como calcularías el área de cada paño de esta pelota de playa.	4	4	4	4
	15. Si aumentamos la altura de la piscina en 20% y disminuimos el largo de la base en 20%. ¿Qué sucede con el volumen del agua? Aumenta, disminuye o se mantiene igual. Fundamenta tu respuesta.	4	4	4	4
	16. ¿Cuál de los siguientes sólidos geométricos no se pueden realizar con papel? Explica ¿Por qué?	4	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? Sí () No (X) En caso de Sí, ¿qué dimensión o ítem falta?.....

Decisión del Experto: El instrumento debe ser: aplicado (X) no aplicado () mejorado ()


 Fisher Justiniano Chávez
 DIRECTOR GENERAL
 Firma y sello



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
HUÁNUCO – PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Nombre del Experto: Joel Tarazona Bardales **Especialidad:** Matemática y Física

Instrucciones: Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad.

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	1. Dibuja una pirámide hexagonal y su respectivo desarrollo.	4	4	4	4
	2. Marca las figuras que no tienen par alguno.	4	4	4	4
	4. Modela la jarra y los vasos que tiene Juan en la juguería.	4	4	4	4
	6. ¿Cuál es la forma de los papeles que debe recortar Marcela para armar el envase?	4	4	4	4
Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	5. ¿Cuál es la relación que existe entre el volumen de un cono y un cilindro?	4	4	4	4
	10. Para determinar el área de uno de las bases se utiliza la relación	4	4	4	4
	11. La relación para determinar el área de las caras laterales del prisma hexagonal es:	4	4	4	4
	14. Si las bases de una piscina rectangular aumentan en un 40%. ¿En cuánto aumentará la capacidad de agua?	4	4	4	4
Uso de estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	7. ¿Cuánto de papel debe usar para elaborar el envase de forma cónica? Considera $\pi = 3,14$	4	4	4	4
	8. Si Marcela desea llenar de dulces el envase. ¿Cuál es la capacidad del envase?	4	4	4	4
	9. Se desea pintar la parte exterior del siguiente cofre, cuyas aristas son iguales a 12 cm. ¿Qué área se tendrá que pintar sin la base?	4	4	4	4
	13. ¿Qué área tendrá cada uno de los seis paños, donde cada paño es cada pedazo de material que sirve para armar la pelota?	4	4	4	4
Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	3. ¿Podrá invitar a dos de sus amigos vasos llenos igual que a él? Argumenta ¿Por qué?	4	4	4	4
	12. Explica como calcularías el área de cada paño de esta pelota de playa.	4	4	4	4
	15. Si aumentamos la altura de la piscina en 20% y disminuimos el largo de la base en 20%. ¿Qué sucede con el volumen del agua? Aumenta, disminuye o se mantiene igual. Fundamenta tu respuesta.	4	4	4	4
	16. ¿Cuál de los siguientes sólidos geométricos no se pueden realizar con papel? Explica ¿Por qué?	4	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? Sí () No (X) En caso de Sí, ¿qué dimensión o ítem falta?.....

Decisión del Experto: El instrumento debe ser: aplicado (X) no aplicado () mejorado ()

Mg. Joel C. Tarazona Bardales
 DOCENTE
 UNHEVAL - HUÁNUCO

Firma y sello



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
HUÁNUCO – PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO**



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Nombre del Experto: Dr. FERMIN POZO ORTEGA **Especialidad:** MATEMATICA - FISICA

Instrucciones: Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad.

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	1. Dibuja una pirámide hexagonal y su respectivo desarrollo.	4	4	4	4
	2. Marca las figuras que no tienen par alguno.	4	4	4	4
	4. Modela la jarra y los vasos que tiene Juan en la juguería.	3	4	4	4
	6. ¿Cuál es la forma de los papeles que debe recortar Marcela para armar el envase?	4	4	4	4
Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	5. ¿Cuál es la relación que existe entre el volumen de un cono y un cilindro?	4	4	4	4
	10. Para determinar el área de uno de las bases se utiliza la relación	4	4	4	4
	11. La relación para determinar el área de las caras laterales del prisma hexagonal es:	4	4	4	4
	14. Si las bases de una piscina rectangular aumentan en un 40%. ¿En cuánto aumentará la capacidad de agua?	4	4	4	4
Uso de estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	7. ¿Cuánto de papel debe usar para elaborar el envase de forma cónica? Considera $\pi = 3,14$	4	4	4	4
	8. Si Marcela desea llenar de dulces el envase. ¿Cuál es la capacidad del envase?	3	4	4	4
	9. Se desea pintar la parte exterior del siguiente cofre, cuyas aristas son iguales a 12 cm. ¿Qué área se tendrá que pintar sin la base?	4	4	3	4
	13. ¿Qué área tendrá cada uno de los seis paños, donde cada paño es cada pedazo de material que sirve para armar la pelota?	4	4	4	3
Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	3. ¿Podrá invitar a dos de sus amigos vasos llenos igual que a él? Argumenta ¿Por qué?	4	4	3	3
	12. Explica como calcularías el área de cada paño de esta pelota de playa.	4	4	4	4
	15. Si aumentamos la altura de la piscina en 20% y disminuimos el largo de la base en 20%. ¿Qué sucede con el volumen del agua? Aumenta, disminuye o se mantiene igual. Fundamenta tu respuesta.	4	4	4	4
	16. ¿Cuál de los siguientes sólidos geométricos no se pueden realizar con papel? Explica ¿Por qué?	4	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? Sí () No (X) En caso de Sí, ¿qué dimensión o ítem falta?.....

Decisión del Experto: El instrumento debe ser: aplicado (X) no aplicado () mejorado ()



[Firma manuscrita]
Firma y sello



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZÁN
HUÁNUCO – PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Nombre del Experto: M^o. WILFREDO FLORES SUTTA **Especialidad:** MATEMÁTICA - FÍSICA

Instrucciones: Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad.

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	1. Dibuja una pirámide hexagonal y su respectivo desarrollo.	4	4	3	4
	2. Marca las figuras que no tienen par alguno.	4	4	4	4
	4. Modela la jarra y los vasos que tiene Juan en la juguería.	4	4	4	4
	6. ¿Cuál es la forma de los papeles que debe recortar Marcela para armar el envase?	4	4	4	4
Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	5. ¿Cuál es la relación que existe entre el volumen de un cono y un cilindro?	4	4	4	4
	10. Para determinar el área de uno de las bases se utiliza la relación	4	4	4	4
	11. La relación para determinar el área de las caras laterales del prisma hexagonal es:	4	4	4	4
Uso de estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	14. Si las bases de una piscina rectangular aumentan en un 40%. ¿En cuánto aumentará la capacidad de agua?	4	4	4	4
	7. ¿Cuánto de papel debe usar para elaborar el envase de forma cónica? Considera $\pi = 3,14$	4	4	4	4
	8. Si Marcela desea llenar de dulces el envase. ¿Cuál es la capacidad del envase?	4	4	4	4
	9. Se desea pintar la parte exterior del siguiente cofre, cuyas aristas son iguales a 12 cm. ¿Qué área se tendrá que pintar sin la base?	4	4	4	4
	13. ¿Qué área tendrá cada uno de los seis paños, donde cada paño es cada pedazo de material que sirve para armar la pelota?	4	4	4	4
Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	3. ¿Podrá invitar a dos de sus amigos vasos llenos igual que a él? Argumenta ¿Por qué?	4	4	4	4
	12. Explica como calcularías el área de cada paño de esta pelota de playa.	4	4	4	4
	15. Si aumentamos la altura de la piscina en 20% y disminuimos el largo de la base en 20%. ¿Qué sucede con el volumen del agua? Aumenta, disminuye o se mantiene igual. Fundamenta tu respuesta.	4	4	4	4
	16. ¿Cuál de los siguientes sólidos geométricos no se pueden realizar con papel? Explica ¿Por qué?	4	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? Sí () No (x) En caso de Sí, ¿qué dimensión o ítem falta?.....

Decisión del Experto: El instrumento debe ser: aplicado (x) no aplicado () mejorado ()



Mtro. Wilfredo Flores Sutta
 DOCENTE TUTOR INVESTIGADOR
 HUÁNUCO

Firma y sello



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZÁN
HUÁNUCO – PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO**



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Nombre del Experto: Dr. LESTER FROILAN SALINAS ORDÓÑEZ **Especialidad:**

Instrucciones: Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad.

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	1. Dibuja una pirámide hexagonal y su respectivo desarrollo.	4	4	4	4
	2. Marca las figuras que no tienen par alguno.	4	4	4	4
	4. Modela la jarra y los vasos que tiene Juan en la juguería.	4	4	4	4
	6. ¿Cuál es la forma de los papeles que debe recortar Marcela para armar el envase?	4	4	4	4
Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	5. ¿Cuál es la relación que existe entre el volumen de un cono y un cilindro?	4	4	4	4
	10. Para determinar el área de uno de las bases se utiliza la relación	4	4	4	4
	11. La relación para determinar el área de las caras laterales del prisma hexagonal es:	4	4	4	4
	14. Si las bases de una piscina rectangular aumentan en un 40%. ¿En cuánto aumentará la capacidad de agua?	4	4	4	4
Uso de estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	7. ¿Cuánto de papel debe usar para elaborar el envase de forma cónica? Considera $\pi = 3,14$	4	4	4	4
	8. Si Marcela desea llenar de dulces el envase. ¿Cuál es la capacidad del envase?	4	4	4	4
	9. Se desea pintar la parte exterior del siguiente cofre, cuyas aristas son iguales a 12 cm. ¿Qué área se tendrá que pintar sin la base?	4	4	4	4
	13. ¿Qué área tendrá cada uno de los seis paños, donde cada paño es cada pedazo de material que sirve para armar la pelota?	4	4	4	4
Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	3. ¿Podrá invitar a dos de sus amigos vasos llenos igual que a él? Argumenta ¿Por qué?	4	4	4	4
	12. Explica como calcularías el área de cada paño de esta pelota de playa.	4	4	4	4
	15. Si aumentamos la altura de la piscina en 20% y disminuimos el largo de la base en 20%. ¿Qué sucede con el volumen del agua? Aumenta, disminuye o se mantiene igual. Fundamenta tu respuesta.	4	4	4	4
	16. ¿Cuál de los siguientes sólidos geométricos no se pueden realizar con papel? Explica ¿Por qué?	4	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? Sí () No (x) En caso de Sí, ¿qué dimensión o ítem falta?.....

Decisión del Experto: El instrumento debe ser: aplicado (X) no aplicado () mejorado ()

Dr. Lester Froilan Salinas Ordóñez
 DOCENTE

Firma y sello

ANEXO 09

PRUEBA DE CONFIABILIDAD DE KR20 COEFICIENTE PROPUESTO POR KUDER-RICHARDSON

Est.	P6	P5	P10	P11	P14	P7	P8	P9	P13		
1	0	0	0	1	0	0	1	0	0		2
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1		9
3	1	0	0	1	1	0	0	1	0		4
4	1	1	0	1	0	0	0	1	0		4
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1		8
6	0	1	1	1	1	1	1	1	1		8
7	0	1	1	0	1	1	1	1	1		7
8	0	1	0	0	1	0	0	1	0		3
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1		9
10	1	0	0	1	0	0	1	0	0		3
11	0	1	1	1	1	1	1	1	1		8
12	1	0	0	0	1	0	0	1	0		3
										Vt=	7.3333
p	0.5833	0.6667	0.5	0.75	0.75	0.5	0.5833	0.8333	0.5		
q=1-p	0.4167	0.3333	0.5	0.25	0.25	0.5	0.4167	0.1667	0.5		
p*q	0.2431	0.2222	0.25	0.1875	0.1875	0.25	0.2431	0.1389	0.25	1.9722	

KR 20= 0.822

NOTA BIOGRÁFICA

Benito Orlando RAJO VILCHEZ, nació en el distrito de Huariaca del departamento de Pasco en 1978. Sexto de diez hermanos, desde la infancia tuvo la inclinación hacia las matemáticas, representando en la secundaria a su Colegio Nacional San Juan Bautista en los diferentes concursos de matemática de aquel entonces.

En su necesidad de continuar con sus estudios superiores, eligió la carrera de docente en la especialidad de Matemática y Física de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco (1997 - 2001). Durante este periodo manifiesta su preferencia de nuevas técnicas para el aprendizaje de la matemática y física.

En su ejercicio de docente preuniversitario del CEPREVAL (2003 – 2011) y de academias pre universitarias fue escribiendo fascículos y separatas de álgebra y razonamiento matemático periódicamente en los diferentes ciclos para los mencionados centros, como docente de estadística y matemática I del I.E.S.P. Isabel La Católica (2004), se interesa por la incorporación de los software educativos en el área de matemática, desde entonces siempre mostrando interés por las tecnologías aplicado al autoaprendizaje de las matemáticas. En el 2005 inicia sus estudios de maestría en Educación, mención Educación matemática.

A partir de Junio, 2011 se dedicó por completo a ser docente de educación secundaria en Acomayo - Chinchao, trabajando con esmero para contribuir en la mejora del nivel de aprendizaje del área de matemática de los estudiantes Acomainos. Se ha desempeñado como coordinador pedagógico durante el periodo 2015 – 2019.



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMENEGILDO VALDERRAMA

Huánuco – Perú

ESCUELA DE POSGRADO

Campus Universitario, Pabellón V "A" 2do. Piso – Cayhuayna
Teléfono 514760 -Pág. Web. www.posgrado.unheval.edu.pe



ACTA DE DEFENSA DE TESIS DE MAESTRO

En el Auditorio de la Escuela de Posgrado, siendo las 18:00h, del día martes 10 DE DICIEMBRE DE 2019 ante los Jurados de Tesis constituido por los siguientes docentes:

Dr. Pio TRUJILLO ATAPOMA
Dra. Maria del Pilar MELGAREJO LEANDRO
Mg. Luzvelia Guadalupe ALVAREZ ORTEGA

Presidente
Secretaria
Vocal

Asesora de tesis: Dra. Nancy Elizabeth CASTAÑEDA EUGENIO (Resolución N° 0671-2019-UNHEVAL/EPG-D).

El aspirante al Grado de Maestro en Educación, con mención en Educación Matemática, Don, Benito Orlando RAJO VILCHEZ.

Procedió al acto de Defensa:

Con la exposición de la Tesis titulado: "EL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE SÓLIDOS REGULARES RECTOS EN ALUMNOS DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE LOURDES. HUÁNUCO, 2019".

Respondiendo las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y público asistente.

Concluido el acto de defensa, cada miembro del Jurado procedió a la evaluación del aspirante al Grado de Maestro, teniendo presente los criterios siguientes:

- Presentación personal.
- Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y/o solución a un problema social y recomendaciones.
- Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado y público asistente.
- Dicción y dominio de escenario.

Así mismo, el Jurado plantea a la tesis las observaciones siguientes: _____

Obteniendo en consecuencia el Maestría la Nota de Dieciocho (18)
Equivalente a Muy bueno, por lo que se declara Aprobado
(Aprobado o desaprobado)

Los miembros del Jurado firman el presente ACTA en señal de conformidad, en Huánuco, siendo las 19:00 horas de 10 de diciembre de 2019.

.....
PRESIDENTE
DNI N° 22432324.....

.....
SECRETARIO
DNI N° 22503110.....

.....
VOCAL
DNI N° 22432324.....

Leyenda:
19 a 20: Excelente
17 a 18: Muy Bueno
14 a 16: Bueno

(Resolución N° 01353-2019-UNHEVAL/EPG)



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe:

Dr. Amancio Ricardo Rojas Cotrina

HACE CONSTAR:

Que, la tesis titulada: **EL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE SÓLIDOS REGULARES RECTOS EN ALUMNOS DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE LOURDES. HUÁNUCO, 2019**; realizado por el Maestría en Educación con mención en Educación Matemática **Benito Orlando RAJO VILCHEZ**, cuenta con un **índice de similitud de 11%** verificable en el Reporte de Originalidad del software **Turnitin**. Luego del análisis se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio; por lo expuesto, la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias, además de presentar un índice de similitud menor de 20% establecido en el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Cayhuayna, 25 de febrero de 2022.



Dr. Amancio Ricardo Rojas Cotrina
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE POSGRADO

BENITO ORLANDO RAJO VILCHEZ

EL SOFTWARE GEOGEGRE EN EL APRENDIZAJES DE SÓLIDOS REGULARES RECTOS EN ALUMNOS DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN

Resumen de fuentes

BENITO ORLANDO RAJO VILCHEZ

11%

SIMILITUD GENERAL

1	repositorio.unheval.edu.pe	INTERNET	3%
2	repositorio.une.edu.pe	INTERNET	2%
3	repositorio.uladech.edu.pe	INTERNET	<1%
4	repositorio.ucv.edu.pe	INTERNET	<1%
5	alicia.concytec.gob.pe	INTERNET	<1%
6	hdl.handle.net	INTERNET	<1%
7	repositorio.unsa.edu.pe	INTERNET	<1%
8	repositorio.unasam.edu.pe	INTERNET	<1%
9	Universidad Cesar Vallejo on 2016-05-25	TRABAJOS ENTREGADOS	<1%
10	worldwidescience.org	INTERNET	<1%
11	Universidad Nacional de Educacion Enrique Guzman y Valle on 2019-02-06	TRABAJOS ENTREGADOS	<1%
12	Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote on 2019-12-14	TRABAJOS ENTREGADOS	<1%
13	aprendizajedematematicasconrecusostic.blogspot.com	INTERNET	<1%
14	es.slideshare.net	INTERNET	<1%
15	repositorio.unap.edu.pe	INTERNET	<1%
16	Universidad Nacional del Centro del Peru on 2021-08-27	TRABAJOS ENTREGADOS	<1%



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	Segunda Especialidad	Posgrado:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">Maestría</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">X</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">Doctorado</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table>	Maestría	X	Doctorado	
Maestría	X	Doctorado					

Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	
Escuela Profesional	
Carrera Profesional	
Grado que otorga	
Título que otorga	

Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	
Nombre del programa	
Título que Otorga	

Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Nombre del Programa de estudio	MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
Grado que otorga	MAESTRO EN EDUCACIÓN, CON MENCIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Apellidos y Nombres:	RAJO VILCHEZ BENITO ORLANDO						
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular: 962970331
Nro. de Documento:	04084859				Correo Electrónico:	benitorlando1@hotmail.com	

Apellidos y Nombres:							
Tipo de Documento:	DNI	<input type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:		

Apellidos y Nombres:							
Tipo de Documento:	DNI	<input type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:		

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO				
Apellidos y Nombres:	CASTAÑEDA EUGENIO NANCY ELIZABETH			ORCID ID: 0000-0002-3016-663X			
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de documento: 22494508

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	TRUJILLO ATAPOMA PIO
Secretario:	MELGAREJO LEANDRO MARIA DEL PILAR
Vocal:	ALVAREZ ORTEGA LUZVELIA GUADALUPE
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	



5. Declaración Jurada: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)
EL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE SÓLIDOS REGULARES RECTOS EN ALUMNOS DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE LOURDES. HUÁNUCO, 2019
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU)
MAESTRO EN EDUCACIÓN, CON MENCIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

6. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)		2019	
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis	<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis Formato Artículo
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional
	Trabajo Académico		Otros (especifique modalidad)
Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	SOFTWARE GEOGEBRA	SÓLIDOS REGULARES	APRENDIZAJE
Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto	<input checked="" type="checkbox"/>	Condición Cerrada (*)
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):	SI		NO
Información de la Agencia Patrocinadora:			X

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.



7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma:			
Apellidos y Nombres:	RAJO VILCHEZ BENITO ORLANDO		Huella Digital
DNI:	04084859		
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Fecha: 03/10/2023			

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.