

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
PROGRAMA DE ESTUDIO DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA



**Geogebra en las operaciones algorítmicas y heurísticas
con estudiantes de secundaria Institución Educativa “Miguel
Grau” - Paramonga – 2018.**

Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Educación
Secundaria en la especialidad de Matemática, Física y Computación.

Autor:

Lozano Hualparuca, Amable.

Asesor:

Valverde Sarmiento, Alan

Código ORCID: 0000-0001-5854-9731

CHIMBOTE - PERU

2024

INDICE

PALABRA CLAVES	iii
TÍTULO	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRAC.....	vi
INTRODUCCIÓN.....	1
METODOLOGÍA.....	21
RESULTADOS.....	24
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	28
CONCLUSIONES.....	30
RECOMENDACIONES.....	31
AGRADECIMIENTO.....	32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
ANEXOS.....	35

PALABRAS CLAVE

Tema	Resolución de problemas
Especialidad	Educación secundaria

KEYWORDS

Theme	Problem resolution
Speciality	Secondary Education

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Línea de investigación	OCDE		
	Área	Sub Área	Disciplina
Educación y calidad educativa	5. Ciencias Sociales	5.9. Otras Ciencias Sociales	Ciencias Sociales, interdisciplinaria



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "Geogebra en las operaciones algorítmicas y heurísticas con estudiantes de secundaria Institución Educativa "Miguel Grau"- Paramonga- 2018" del (a) estudiante: **LOZANO HUALPARUCA AMABLE**, identificado(a) con Código N° **1609100404**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **28%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 12 de enero de 2024

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

Titulo

Geogebra en las operaciones algorítmicas y heurísticas con estudiantes de secundaria Institución Educativa “Miguel Grau” – Paramonga – 2018.

Title

Geogebra in algorithmic and heuristic operations with high school students Educational Institution "Miguel Grau" – Paramonga – 2018.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general determinar los efectos del programa Geogebra en la solución de operaciones algorítmicas y heurísticas de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria en la Institución Educativa “Miguel Grau”, del distrito de Paramonga. El estudio contó con el tipo aplicado y el diseño pre experimental, donde hubo un solo grupo de estudiantes, con una muestra total de 48 participantes, a quienes se les aplicó el pretest y el postest. Se aplicó el test de operaciones como instrumento de recolección de datos. Los resultados encontrados indicaron que la media aritmética del pretest fue de 6.47, y la del postest 13.25, lo que conlleva a confirmar un aprendizaje significativo. También se aplicó la prueba T de Student la cual arrojó un valor de significancia de 0.000, menor al valor de 0.05, lo que se llega a rechazar la hipótesis nula y a aceptar la hipótesis alterna. Se concluye que existe una diferencia significativa en las notas de los estudiantes antes y después de la aplicación del programa Geogebra, además de comprobar que el uso de dicho programa mejora de manera significativa la solución de operaciones algorítmicas y heurísticas de matemática.

ABSTRACT

The general objective of this research work was to determine the effects of the Geogebra program on the solution of algorithmic and heuristic mathematics operations in third grade secondary school students at the “Miguel Grau” Educational Institution, in the Paramonga district. The study had the applied type and the pre-experimental design, where there was a single group of students, with a total sample of 48 participants, to whom the pretest and the posttest were applied. The operations test was applied as a data collection instrument. The results found indicated that the arithmetic mean of the pretest was 6.47, and that of the posttest was 13.25, which confirms significant learning. The Student's T test was also applied, which yielded a significance value of 0.000, less than the value of 0.05, leading to the rejection of the null hypothesis and the acceptance of the alternative hypothesis. It is concluded that there is a significant difference in the students' grades before and after the application of the Geogebra program, in addition to verifying that the use of said program significantly improves the solution of algorithmic and heuristic mathematics operations.

INTRODUCCIÓN

Con respecto a los antecedentes encontrados, se tienen los siguientes trabajos:

Rodríguez, (2019), realizó un estudio para determinar la relación entre el uso del software GeoGebra y el rendimiento algebraico de los estudiantes de quinto grado. La población muestral estuvo compuesta por 22 estudiantes como instrumento de medición se usó el cuestionario, validado por expertos. Aplicado los instrumentos se concluye: Existe relación significativa entre las variables propuestas, Es decir el software en mención favorece el aprendizaje en estudiantes, lo cual es importante como estrategia o herramienta pedagógica para los profesores.

Guachún y Mora (2019), tuvieron como propósito: Determinar si una propuesta didáctica basada en el software GeoGebra, mejora el logro de aprendizaje en los estudiantes de educación básica. Ellos proponen un programa basado en 4 sesiones donde desarrollan temas; definición y características de funciones lineales, parámetros de funciones lineales y determinación de pendiente de una recta; rectas perpendiculares y paralelas. Luego usaron un cuestionario como instrumento, luego de la evaluación concluyen los autores que: El software en mención mejora el aprendizaje, observando que los estudiantes lograron comprender conceptos y procedimientos como los contenidos propuestos, también mejoraron en la interacción social del grupo.

Ccayahuallpa (2018) en su investigación, tuvo como objetivo determinar si cuando se aplica el software Geogebra a los alumnos de quinto grado de secundaria de la Institución Educativa N° 6019 “Mariano Melgar”, tiene alguna influencia en la resolución de problemas relacionados a sistemas de ecuaciones lineales, utilizando un diseño cuasi experimental en una población de 48 estudiantes del 5to grado de educación secundaria, llegó a la conclusión de que el uso del Geogebra como herramienta tecnológica influye de manera positiva en el rendimiento académico de los estudiantes y en tratar de resolver problemas con sistemas de ecuaciones líneas de dos variables se hace más sencillo y rápido; por lo que los docentes deberían innovar en la forma de hacer docencia, por lo que se hace imprescindible apoyarnos en la

computadora para dar solución a algunas dificultades que están presentes en el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas. La misma autora explica que al trabajar con un software educativo se puede observar la motivación de los estudiantes, una mejoría en su desempeño y al final van a tener un aprendizaje más significativo.

Díaz (2017) desarrolló una investigación en la I.E.P. TRILCE- Santa Anita, por tal motivo el propósito de la pesquisa fue: Identificar la influencia del programa Geogebra en el logro de aprendizajes. La investigación fue experimental y diseño pre experimental. La población muestral con que trabajó el autor fue de 96 estudiantes. Aplicado el software y luego la evaluación pertinente, el investigador llega a concluir que la aplicación del software GeoGebra mejora significativamente en el logro de aprendizaje de la población de estudios mencionada.

Córdova (2019), investigó acerca del Geogebra y los métodos para resolver ecuaciones, desarrolló una investigación aplicada, experimental, de diseño cuasi experimental. El propósito de ella fue: Establecer la influencia del GeoGebra al dar solución de situaciones problemáticas de ecuaciones de primer grado en educandos de educación secundaria. El investigador trabajó con una población de 28 educandos de 5° de secundaria. La recolección de información se realizó mediante la aplicación de un cuestionario antes de aplicar el Geogebra y otro cuestionario luego de la aplicación. Los resultados mostraron que luego de haber aplicado el Geogebra, el grupo post control obtuvo una mejor puntuación (16), con relación al grupo pre control (11). Concluyendo el autor que el Programa propuesto influye significativamente y de modo significativo en el logro de aprendizaje de ecuaciones lineales en la población de estudios.

Ruiz (2017) en su investigación tuvo como objetivo determinar el nivel de articulación al proceso enseñanza aprendizaje en relación a la geometría, utilizando un diseño cuasi experimental, para lo cual estableció una población muestral de 63 estudiantes, cuyas edades oscilaban entre 11 y 13 años tanto hombres como mujeres del nivel secundario de la Institución Educativa particular Lusin del distrito San Juan de Lurigancho, ciudad de Lima, para esto utilizó el tipo de investigación no experimental, así como su diseño utilizado fue el transversal, llegó a la conclusión de que cuando se articula el software dinámico Geogebra junto con el proceso de

enseñanza aprendizaje, el primero nos ofrece una serie de ventajas innovadoras y actualizadas para que los estudiantes comprendan mejor y desarrollen de manera más fácil los problemas de diversos temas de matemática. El autor pudo analizar y comprobar varias ventajas de articular la herramienta tecnológica GeoGebra al proceso enseñanza – aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales de dos variables con el uso de las herramientas tradicionales como los métodos algebraicos y las gráficas en papel cuadriculado o milimetrado.

Figueroa (2018), en su investigación se plantea como objetivo establecer un modelo didáctico en el que los alumnos puedan mejorar sus capacidades matemáticas en la resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales de dos variables; con una población y muestra de 36 estudiantes de cuarto año de secundaria, utilizando un tipo de investigación cuasi experimental y basándose en la teoría del gran investigador Brousseau en el cual entre sus aportes se destaca que los estudiantes pueden resolver más fácilmente situaciones problemáticas con sistemas de ecuaciones cuando saben plantear o proponer problemas relacionados a este tema y el software Geogebra. En esta investigación el autor estableció como conclusión que cuando se aprende a crear o inventar situaciones problemáticas en base a las observaciones del entorno y contexto diario, es una actividad muy importante ya que conlleva a desarrollar las habilidades en la resolución de problemas con sistemas de ecuaciones de dos variables; por ende pudo afirmar que el GeoGebra sirve no solo para resolver problemas con sistemas de ecuaciones, sino que también resolver problemas variados y con diversos parámetros.

La fundamentación científica estuvo definida por los siguientes conceptos: Geogebra es un software del área de matemática, caracterizado por ser dinámico, y es aparente para el uso en todos los niveles, comprende geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficas, estadísticas y cálculo en un solo paquete.

Es así que, Martínez (2013) establece que es un software libre para el aprendizaje del área de matemática en todos los grados o niveles y reúne todas las áreas que comprende la matemática, en un conjunto de saberes, de modo sencillo y accesible y operativo.

Es disponible en diversas plataformas, en tanto que está escrito en Java, lo cual le permite ser más versátil y es accesible desde diversas plataformas ya que su acceso se puede lograr en múltiples plataformas. El autor del programa: Markus Hohenwarter, quien refiere: "Geogebra es una forma de presentar las matemáticas de manera interactiva para que los estudiantes puedan experimentar la ciencia de una manera agradable y amigable".

En este contexto Delgado (2011) corrobora que el software que compone la variable de investigación se caracteriza por ser libre y fue creado exclusivamente para el aprendizaje/enseñanza de las matemáticas, lo que permite ser útil para el aprendizaje de otras áreas respectivas. Refiere también que el enfoque del área está dirigido al aprendizaje de la geometría, que no necesita de aprendizajes basado en Álgebra. Por consiguiente, presenta de modo interactivo el trazado geométrico de figura que el educando puede ver el paso a paso como un proceso, lo cual hace del programa un buen recurso de aprendizaje, facilitando de esta manera el logro de las competencias propuestas.

Entonces, según la experiencia docente, GeoGebra, es un medio para enseñar y aprender matemática. Por consiguiente, para personalizar la interfaz de usuario de GeoGebra, el menú Ver muestra que puede elegir qué diferentes secciones mostrar u ocultar dependiendo de si está seleccionada, como Vista de álgebra, Vista de hoja de cálculo o Barra de entrada. De modo que :

- Mostrar y ocultar objetos Puede mostrar u ocultar objetos en la vista gráfica de diferentes formas:
- Empleando la herramienta Expone / Oculta Objeto para operar en tal sentido.
- Abra el menú contextual y seleccione Objeto Mostrar objeto para cambiar el estado de visibilidad del objeto seleccionado.
- En la vista Álgebra, los íconos a la izquierda de cada objeto muestran el estado de visibilidad actual ("expuesto" u "oculto"). Haga clic en el icono circular para cambiar el estado de visibilidad del objeto.
- En la vista Álgebra, los íconos a la izquierda de cada objeto muestran el estado de visibilidad actual ("expuesto" u "oculto"). Haga clic en el icono circular para cambiar el estado de visibilidad del objeto.

Las dimensiones del software Geogebra son:

- **Dimensión de diseño:** el software Geogebra es un programa informático para la enseñanza del área de matemática en sus diversas sub áreas y diferentes niveles académicos como educación básica y educación superior, se encuentra a disposición en muchas de las plataformas virtuales y para diferentes sistemas operativos, contiene diferentes vistas como la algebraica, geométrica, estadística y de organización de tablas, planillas y hojas de cálculo, que están establecidas de manera ingeniosa y de fácil manejo, para representar una diversidad de objetos o figuras geométricas.
- **Dimensión didáctica:** al usar el software GeoGebra como material educativo dentro de las sesiones de clase, reorienta la manera de enseñar los conocimientos matemáticos a los alumnos, ya que se hace desde una perspectiva virtual, en el cual hay un cambio en la forma de enseñar y de aprender matemáticas usando herramientas tecnológicas tanto para el docente como para el estudiante; ya que en este software se pueden trazar rectas paralelas, perpendiculares, líneas notables, puntos medios, dibujar diversos polígonos regulares e irregulares, medir distancias y ángulos, calcular áreas, perímetros y pendientes, hallar coordenadas y resolver ecuaciones.
- **Dimensión pedagógica:** al aplicar el software Geogebra en las sesiones de aprendizaje, facilita a que los estudiantes construyan sus propios aprendizajes, ya que irán explorando por ellos mismos muchas de las herramientas que contiene el programa, es así que el docente se considera solo como el mentor o alfabeto en la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación, es por ello que los maestros están en la obligación de estar en constante capacitación y actualización con los últimos avances de la ciencia y la tecnología.
- **Dimensión valorativa:** el software Geogebra se le valora por una infinidad de razones, como por ejemplo hace que los temas estudiados sean más sencillos para los estudiantes, ya que les resulta más interactivo, atractivo y fácil de entender y manejar, hace que el aprendizaje sea realmente significativo, conlleva al estudiante a tomar mucho más interés por aprender y resolver situaciones problemáticas, usando este programa, invita a los estudiantes a

buscar muchos caminos para llegar a la solución del problema y les servirá a los estudiantes como modelo conceptual para el razonamiento, que luego se puede incorporar en un modelo mental y útil para ser aplicado en su vida cotidiana (Melendez, 2017).

De todo lo mencionado anteriormente podemos deducir que el software Geogebra, es de gran utilidad actualmente cuando se quiere desarrollar sesiones de aprendizaje de matemáticas, ya sea cuando se resuelve problemas de los campos temáticos de las competencias de cantidad, equivalencia, forma o gestión de datos, etc, convirtiéndose en un recurso vital e indispensable en este campo del saber, ya que como dijimos este programa ayuda a que el estudiante construya su aprendizaje de manera autónoma, al explorar las diversas herramientas ya sea por ensayo y seguramente equivocándose, pero al fin y al cabo aprendiendo, de esta manera el software Geogebra favorece la observación, la experimentación, elaboración de conjeturas, la generalización y verificación experimental, favoreciendo a que el alumno no se trunque en su camino por aprender o desarrollar situaciones problemáticas de su entorno ” (Madama & Curbelo, 2016).

Según Keller (2018) sostiene que la variable denominada Resolución de problemas es una de las actividades claves que la mente humana debe saber desarrollar y entender en su vida cotidiana, ya que requiere de una búsqueda constante de métodos y estrategias de cómo llegar a la solución de estos, utilizando el pensamiento crítico. Según la revista de National Council of Teachers of Mathematics (NTCM), el saber resolver problemas de índole matemático es una habilidad clave y una meta para el intelecto de los alumnos de diversos niveles de educación, ya que sin el desarrollo de esta habilidad no se podría comprender a cabalidad el mundo amplio y extenso de las matemáticas. Piñeiro (2017), sostiene que el saber resolver problemas de índole matemático es una tarea central y primordial dentro del campo del conocimiento y el mundo de las matemáticas, por lo que su relevancia es significativa y no debe dejarse de lado bajo ninguna circunstancia; ya que es bien sabido que durante la evolución del hombre y la mente humana esta tarea es una de las actividades más importantes para desarrollar el pensamiento crítico, reflexivo y el avance de la ciencia y la tecnología que hoy conocemos, así lo sostiene también Rico (2012) que esta actividad científica está muy estrechamente relacionada o vinculada con el desarrollo de la educación del

hombre. Asimismo, Brandsfor y Stein (1986) desde su punto de vista lo considera y biseca de la realidad con los objetivos claros que una persona se propone en la vida. Meyer (1986) intenta profundizar y se da cuenta que es lo mismo que pensar y realizar un proceso cognitivo en el hemisferio cerebral.

Polya (1971) en sus investigaciones sostiene que, la resolución de problemas implica una diversidad de procedimientos y técnicas en los que los alumnos moviliza diversos procesos mentales y cognitivos de su raciocinio, en su camino hacia el logro de la solución de un problema, para lo cual debe de idear una serie de caminos o estrategias para así poder llegar a una respuesta acertada y veraz, para lo cual este investigador y educador plantea su famoso método de los 4 pasos en la resolución de diversos problemas de índole matemático. Estos cuatros pasos son los siguientes:

- Comprender el problema.
- Concebir un plan.
- Ejecutar el plan.
- Examinar la solución.

Según el Ministerio de Educación (2015). Menciona que la variable resolución de problemas tiene diversas maneras de abordarlo su conceptualización, teniendo en cuenta las definiciones básicas del currículo nacional de educación, como las competencias, capacidades, desempeños o estándares de aprendizaje. Asi se puede considerar como una competencia ya que para su resolución se moviliza una serie de capacidades, conocimientos, estrategias y aptitudes matemáticas, en la cual al ser aplicadas dentro del aula se organizan en diferentes fases o etapas de la sesión de aprendizaje. Las competencias del área de matemática están orientadas al desarrollo del pensamiento matemático, y en la resolución de problemas de cantidad, regularidad equivalencia y cambio, forma movimiento y localización, y gestión de datos e incertidumbre. Como se puede observar en nuestro currículo nacional de educación básica, las matemáticas están enfocadas desde el enfoque resolución de problemas, en donde el alumno tendrá la capacidad de construir su propio aprendizaje basado en plantear, recrear, indagar, examinar y resolver problemas, utilizando diversos métodos y estrategias de acuerdo a su contexto o realidad.

Las dimensiones de la resolución de problemas son las siguientes:

- **Comprender el problema:** Se refiere a entender el problema y según Polya (1971) considera a este paso como la primera fase en el que el estudiante visualiza de manera panorámica y ergonómica el enunciado del problema, obteniendo o extrayendo los datos que nos da el problema, las sugerencias o posibles caminos para llegar a la solución del mismo, así mismo vinculándolo con otras situaciones problemáticas de su entorno o que ya había resuelto anteriormente, asimismo es en este momento que el estudiante se familiariza con el enunciado del problema, ya que tendrá la capacidad de distinguir la información principal de la secundaria o que solo es parte complementaria del problema, para ello deberá plantearse algunas preguntas como ¿Cuál es el tema del problema? ¿Con que datos contamos? ¿Qué nos pide calcular o determinar el problema? ¿Son útiles los datos proporcionados? ¿Qué variables intervienen en el problema? ¿Cuál es la variable desconocida o que debemos encontrar? Asimismo, los alumnos deberán desarrollar ciertas aptitudes en su personalidad en la cual tengan esos ánimos o predisposición para enfrentarse y querer dar solución a un problema, para que así sea más fácil y placentero esta actividad.
- **Configurar un plan:** en esta etapa (Polya, 1971), menciona que es de vital importancia que el estudiante tenga ciertos conocimientos del mundo de las matemáticas, guardados en su memoria a largo plazo y que deberá empezar a recordarlo en este momento a fin de que empiece a vislumbrar posibles caminos o derroteros a seguir en la solución de un problema, para lo cual deberá decidir que estrategias o algoritmos matemáticos va utilizar durante este proceso. En esta fase el docente le podría orientar o guiar planteándole algunas preguntas como ¿Qué estrategia me será útil para dar solución a este problema?, ¿podrías describir con tus propias palabras el procedimiento que seguirás para resolver el problema? ¿Has resuelto anteriormente situaciones problemáticas que se parezcan a este? ¿podrías escribirlo el problema de otra manera utilizando tus propias palabras para que sea más entendible? Para esta etapa existen una diversidad de herramientas que el estudiante podría seleccionar para establecer su plan de acción, entre estos se puede mencionar plantear ecuaciones, hacer

modelaciones, gráficos, dibujar figuras, tablas, bosquejos, utilizar fórmulas o algoritmos matemáticos, utilizar métodos inductivos, deductivos, método del cangrejo, pruebas de ensayo y error, establecer patrones geométricos, etc.

- **Ejecución del plan:** en esta etapa de la resolución de problemas es donde se pone en marcha lo planificado en el paso anterior, para ello se deberá revisar cuidadosamente todos los procesos a tomar en cuenta y también posibles aspectos que no se hayan previsto anteriormente, por lo cual en esta fase es importante que el alumno haga las respectivas demostraciones y aplique con cuidado los métodos, procedimientos o fórmulas matemáticas a fin de no caer en el error. Para desarrollar esta fase del método de Polya (1971) es necesario tener bien claro por qué estamos desarrollando una u otra estrategia y si no estuviéramos en el camino correcto estemos predispuestos a buscar otras alternativas de solución que se pueden dar no solo en el preciso momento, sino que se podría dar una pausa, o un tiempo prudente, olvidarse del problema y después de un rato volver a intentarlo con nuevas ideas, y con la mente despejada y abierta a otras formas o caminos de solución.
- **Examinar la solución.** En esta etapa el mismo (Polya, 1971. p.35), sostiene que a un problema nunca hay que darle por finalizado en su totalidad, ya que muchas veces quizás no respondimos a la respuesta en su totalidad, ya que siempre el autor que plantea el problema al final como que trata de distraer al lector con alguna pregunta capciosa o con algún conector lógico de veracidad o falsedad, o la suma de cifras del resultado, entre otras, en lo cual muchas veces pasa por desapercibido y muchas veces se comete errores en las respuestas sobre todo en exámenes de admisión o de concursos, y es bueno dar una revisada previa, o comprobar los resultados y evaluar si la solución es de verdad correcta. Para ello es necesario plantearse interrogantes como: ¿la solución que hemos dado satisface las preguntas de la situación significativa? ¿de qué otra manera se podría resolver el problema? ¿Habrá una forma o método más sencillo de resolver? ¿En qué parte de la ejecución tuvimos mayores dificultades? ¿Cómo logramos superarlos? ¿En qué otras situaciones de la vida cotidiana se presentan problemas parecidos como este?

En relación a la definición de un problema; Pólya (1981), lo conceptualiza como una aventura o escenario en donde las personas anhelan desenvolverse o ejecutar algo, pero se da con la sorpresa que en cierta manera desconoce muchos aspectos del enunciado lo que lo dificulta poder desarrollarlo a cabalidad, pero que si idealiza o emplea una serie de procedimientos o estrategias lograra llegar a la meta deseada. Asimismo, en nuestro contexto, el MINEDU (2005), lo define a un problema matemático como una situación significativa del contexto real de los estudiantes, que supone un reto para los mismos, en la cual si quieren llegar a la solución deberán movilizar una serie de capacidades y/o competencias matemáticas a fin de superar todos los obstáculos y llegar a una solución certera del problema.

Existen varias y muchas clasificaciones de problemas según la estructura del enunciado o su contenido y los tipos de acciones y procedimientos necesarios para resolverlo. Por ejemplo, Pólya (1981) distinguió los problemas de prueba (probar fórmulas matemáticas) de las tareas de construcción (dibujar bisectrices de ángulos) según la naturaleza de la tarea en cuestión. El Ministerio de Educación (2005) identifica las siguientes categorías de preguntas: preguntas tipo, preguntas heurísticas, acertijos con contexto real y argumentos.

Problema tipo. Estos aquellos que deben usarse en la solución para incluirlos en el enunciado para que los estudiantes puedan descubrirlos y realizarlos rápidamente. Estos incluyen el problema aritmético de presentación oral (PAEV), que le pide que realice una operación aritmética para llegar a una solución. Estas preguntas aparecen primero en matemáticas en todos los niveles. Estos pueden ser problemas de suma y multiplicación.

Problemas heurísticos. Son los que en su estructura no surgieron procedimientos a realizar, se enfocan en estrategias para encontrar soluciones. Por ejemplo, tenemos un problema de generalización lineal para manejar secuencias aritméticas simples.

Problemas de contexto. Son los que necesitan del contexto o de la situación real a la que se relaciona el problema, el manejo de información de datos unívocos, sin los cuales es imposible resolverlos.

Problemas rompecabezas. Son los que encuentran soluciones a través de prueba y error, como encontrar el número de triángulos o cuadrados en un gráfico, triángulos o cuadrados mágicos, pirámides, etc.

Problemas de demostración. Son tales que las deducciones son la forma de solucionarlos.

Según Huamán (2007), la enseñanza de Pólya está basado en lo que hoy conocemos como el constructivismo, en donde los estudiantes a través del juego, manipulación de material concreto y sus observaciones construyen su aprendizaje y van descubriendo diversas maneras de solucionar un problema, esta metodología es más efectiva que solo desarrollar ejercicios de manera mecánica o algorítmica. Asimismo, Alfaro (1997), explica que el punto de vista de Pólya en relación a la solución de un problema, su enfoque es de manera amplia y abierta a muchas posibilidades o maneras de llegar a la solución, y sobre todo tiene que ver mucho el contexto real o contexto extramatemático. Es preciso señalar que para Pólya (1981), como resultado de sus múltiples observaciones en su experiencia como docente y el tener a cargo una diversidad de estudiantes, los procesos mentales que el alumno desarrolla dentro de su cerebro, se distinguen en diferentes etapas o fases de resolución de problemas:

- **Entender el problema.** Como ya se dijo anteriormente, se refiere a extraer la información más relevante (datos) así como identificar las interrogantes y las variables que debemos encontrar; para lo cual se puede plantear una serie de preguntas como: ¿Cuál es el tema del problema? ¿Con que datos contamos? ¿Qué nos pide calcular o determinar el problema? ¿Son útiles los datos proporcionados? ¿Qué variables intervienen en el problema? ¿Cuál es la variable desconocida o que debemos encontrar?
- **Trazar un plan.** En esta fase, se refiere a buscar una estrategia o un posible camino a ejecutar para llegar a una solución certera y adecuada, esto basado en nuestros conocimientos previos o relacionándolo con otras situaciones problemáticas tanto de la vida real como los de otras fuentes de información. En esta etapa se puede utilizar diversos métodos como: plantear ecuaciones,

hacer modelaciones, gráficos, dibujar figuras, tablas, bosquejos, utilizar fórmulas o algoritmos matemáticos, utilizar métodos inductivos, deductivos, método del cangrejo, pruebas de ensayo y error, establecer patrones geométricos, etc.

- **Ponerlo en práctica.** En esta fase es donde se pone en práctica o ejecuta todo lo planificado en la fase anterior, y para ello se debe tener los ojos bien abiertos y la mente concentrada ya que no podemos equivocarnos porque sería un trabajo en vano, y siempre es bueno estar verificando si estamos yendo por la senda correcta. Si en caso estuviéramos por el camino equivocado es necesario tomarse un descanso, verificar o buscar otras estrategias, y empezar de nuevo con la mente más despejada y abierta a otro tipo de soluciones.
- **Volver atrás.** En esta fase, el estudiante deberá volver su mirada hacia todo el proceso de resolución del problema para verificar si los procedimientos que empleo fueron planteados correctamente, si la respuesta satisface las interrogantes del problema, y si hay otras maneras más fáciles de dar solución al mismo.

De todo esto podríamos decir que, para el desarrollo de cada etapa, Polya (1981), propone una diversidad de interrogantes que el alumno tendrá que plantearse antes de resolver un problema, así como una diversidad de estrategias o métodos que podría elegir, siempre vinculándolo con el contexto real o extra matemático en el que el estudiante heurísticamente lo vincula con su vida real. Asimismo, menciona que no debemos enfrascarnos en un solo camino, sino que hay que buscar muchas maneras de llegar a la solución, para luego quedarnos con la más sencilla, luego de haber reconocido posibles errores que nos servirán de experiencia o aprendizaje cuando volvamos a resolver problemas parecidos.

Para George Polya (2001), en general existen cuatro fases que están bien definidas, para la resolución de un problema.

Fases del método de Polya para resolver problemas

Fases	Interrogantes bases
-------	---------------------

Comprender el problema	¿Podrías identificar cual es la variable desconocida del problema?
	¿Identificas los datos del problema?
Concebir un plan	¿Has desarrollado un problema similar anteriormente?
	¿En la vida diaria has observado un fenómeno parecido al del problema?
	¿De qué otra manera podrías escribir el problema?
	¿Te has percatado de usar toda la información del problema?
Ejecutar el plan	¿Al ejecutar el plan te has percatado de que los procedimientos son verídicos?
Examinar la solución obtenida	¿Has examinado correctamente la solución?
	¿Has verificado correctamente los procedimientos realizados?

Según Reyes (2017). Define a una ecuación de primer grado o ecuación lineal como una igualdad entre dos expresiones algebraicas en donde pueden intervenir, una, dos o más variables, en las cuales llevan un exponente igual a uno, y estas variables están relacionadas solo con sumas y restas y no con productos, divisiones, raíces o razones trigonométricas.

Existen tres métodos algebraicos, o también denominados métodos de eliminación de Gauss, para resolver de forma analítica un sistema de ecuaciones lineales de dos variables:

Método de sustitución: Este método consiste en despejar una variable o incógnita en una de las ecuaciones principales, por lo general se hace la que nos parece más sencilla de despejar o mayormente aquella que tenga su coeficiente igual a uno, luego de haber despejado se procede a reemplazar o sustituir dicha variable en la otra ecuación, tal que luego de reducir los términos semejantes se obtiene una ecuación de una sola variable la cual será más fácil de resolver, una vez que se ha encontrado el valor de una variable, se reemplaza en la otra ecuación a fin de encontrar el valor de la otra variable. Al realizar estos procedimientos se puede obtener la igualdad $0 = 0$, el cual nos indica que el sistema tiene infinitas soluciones, o también se puede obtener una igualdad $0 = k$, donde k es un numero diferente de cero, lo cual indicará que el sistema no tendrá solución, pero si se obtiene un valor diferente a los explicados anteriormente, entonces el sistema presenta una única solución y se procede con los demás pasos. El método de sustitución es más útil aplicarlo si el sistema observamos

que alguna de las incógnitas tiene un coeficiente igual a la unidad, o en las ecuaciones una de las variables esta ya despejada.

En cuanto a la justificación de la investigación, se justifica porque los aprendizajes de los estudiantes particularmente en el área de matemática no son significativas ni mucho menos hay una práctica colaborativa, porque responde a la necesidad de contar con un software educativos para la enseñanza del área de matemática de una manera más motivadora e interactiva, ya que he observado a lo largo de estos últimos años un común denominador del alto índice de estudiantes la falta de interés por desarrollar las capacidades matemáticas, a través de los contenidos del área de matemática considerada el área como aburrida, difícil y desconectada del mundo real.

Asimismo, la contribución práctica del presente estudio se advierte en la constatación de los efectos de la baja capacidad en la solución de operaciones algorítmicas y heurísticas de matemática en los estudiantes en su formación integral. Esta verificación permitirá la formulación de recomendaciones pedagógicas a fin de mejorar las capacidades de competencias de la matemática, utilizando el programa Geogebra como recurso didáctico y así garantizar el desarrollo pleno de los estudiantes en matemática.

En cuanto al aporte científico la investigación permitirá potenciar los sustentos teóricos de otros investigadores y personas considerando el desarrollo de esta tesis como sustento para poder rebatir sus resultados o ser considerado como parte de un antecedente de investigación, así mismo es necesario señalar que esta investigación es la primera desarrollada desde este enfoque para la institución educativa dejando grandes aportes y otorgando las recomendaciones necesarias para la institución.

Desde el beneficio social la investigación permitirá asumir que el abordaje de las matemáticas puede ser más atractivo y amigable de modo que desde el aula a la institución educativa impulsar el uso de software Geogebra en el proceso de aprendizaje enseñanza y adecuada aplicación de recursos teórico prácticos

Referente a la problemática, en la actualidad es importante que el docente, emplee estrategias didácticas adecuadas y motivadoras con ejemplos de su entorno o contexto, ya que con ello motivara a sus estudiantes a que se involucren activamente

con la solución de muchos problemas matemáticos, en especial a los relacionados a sistemas de ecuaciones lineales con dos variables, siendo así muy provechoso y significativo su aprendizaje y que podrán aplicarlo en su vida cotidiana.

Por lo que es importante determinar la influencia del Geogebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje y así poder establecer una propuesta didáctica, con el apoyo del software matemático Geogebra y con el fortalecimiento de capacidades para la creación de problemas algorítmicos y heurísticos.

En base a toda la problemática detectada, se plantea como problema de investigación el siguiente: ¿Cuál es el efecto que tiene la aplicación del programa Geogebra en la solución de los problemas algorítmicos y heurísticos de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. “Miguel Grau” de Paramonga?

En cuanto a la conceptualización y operacionalización de las variables, se tiene lo siguiente.

Definición Conceptual

Geogebra es un software informático que está al alcance de la colectividad de manera abierta y gratuita y es aplicado en el mundo de las matemáticas tanto en la enseñanza como el aprendizaje, ya que es de sencillo entendimiento y cuenta con múltiples y útiles herramientas para resolver situaciones algebraicas y geométricas (Barrazueta, 2016).

La resolución de problemas es un asunto de naturaleza metodológica que, utilizada diversos procedimientos basados en el raciocinio de la mente humana, en su afán de dilucidar o solucionar una situación problemática de la vida cotidiana, para lo cual es necesario idear una serie de estrategias o un plan de actividades para así seguir el camino correcto y llegar a una respuesta satisfactoria o acertada. (Polya, 1971).

Operacionalización de las variables

Variables	Dimensiones	Indicadores
Software Geogebra	Dimensión de diseño	▪ Representaciones de vistas grafica.
		▪ Representaciones algebraicas.
		▪ Representaciones de tablas estadísticas.
	Dimensión didáctica	▪ Dibuja triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares y halla su magnitud.
		▪ Traza líneas notables, paralelas y perpendiculares.
		▪ Mide ángulos, distancias, pendientes y áreas.
		▪ Encuentra coordenadas y grafica ecuaciones.
	Dimensión pedagógica	▪ El docente utiliza diferentes medios y recursos.
		▪ El docente promueve el trabajo en equipo.
		▪ El estudiante construye sus conocimiento, con el apoyo del docente.
		▪ Los alumnos procesas y asimilan información.
		▪ Los contenidos matemáticos son visualizados por los estudiantes.
	Dimensión valorativa	▪ El aprendizaje es iniciado por diferentes caminos de acceso de manera significativa.
		▪ Los problemas son resueltos utilizando material concreto y manipulable.
		▪ Los temas son presentados con apariencia atractiva y de fácil manejo, para la motivación de los alumnos.
		▪ El software facilita a los estudiantes a encontrar soluciones más rápidas a los problemas.

Resolución de problemas	Comprender el problema	▪ Organiza datos y expresiones referido a ecuaciones.
		▪ Establecer comparaciones de equivalencia con los modelos relacionados a sistemas de ecuaciones.
	Concebir un plan	▪ Emplea los diferentes métodos algebraicos y geométricos al resolver sistemas de ecuaciones.
	Ejecución del plan	▪ Lleva a cabo el plan elaborado para resolver problemas con sistemas de ecuaciones.
		▪ Utiliza diversas estrategias heurísticas en la solución de sistemas de ecuaciones lineales.
		▪ Aplica el método grafico utilizando el Geogebra para resolver un sistema de ecuaciones lineales.
	Examinar la solución	▪ Clasifica e interpreta soluciones de un sistema de ecuaciones para, haciendo una representación gráfica
		▪ Examina sus conjeturas en relación a las soluciones encontradas de un sistema de ecuaciones lineales.
		▪ Hace un análisis sobre el razonamiento aplicado y los método aplicados para resolver un sistema de ecuaciones lineales.

La hipótesis de investigación fue:

La aplicación del programa Geogebra tiene un efecto positivo en la solución de las operaciones algorítmicas y heurísticas de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria en la I. E. “Miguel Grau” de Paramonga.

El objetivo general fue:

Determinar el efecto que tiene la aplicación del programa Geogebra en la solución de las operaciones algorítmicas y heurísticas de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria en la I.E. “Miguel Grau de Paramonga”.

Siendo sus objetivos específicos:

Identificar los niveles de solución de las operaciones algorítmicas y heurísticas de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria en la Institución Educativa “Miguel Grau”- Paramonga; antes y después de la experiencia científica. Comparar los resultados después de haber aplicado el programa Geogebra, luego de la experiencia científica.

METODOLOGÍA

El tipo de investigación que se ha seleccionado de acuerdo a la orientación de la investigación es aplicado porque busca el efecto de la aplicación del programa Geogebra en la solución de operaciones algorítmicas y heurísticas de matemática en los estudiantes.

Mientras que el diseño de investigación elegido es el diseño Cuasi experimental. El estudio se efectuó con dos grupos de estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria ya constituidos por la Institución Educativa “Miguel Grau” de Paramonga.

Cuyo diagrama es el siguiente:

G.E.	O₁	X	O₃
G.C.	O₂	–	O₄

Donde

G.E.	=	Grupo Experimental
G.C.	=	Grupo Control
O₁ y O₂	=	Observación previa (Pre – Test)
O₃ y O₄	=	Observación posterior (Post – Test)
X	=	Presencia de Estímulo (Variable Independiente)
–	=	Ausencia de Estímulo

Con respecto la población queda constituida por tres secciones con un total de 70 estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución Educativa “Miguel Grau”- Paramonga.

GRADO Y SECCIONES	ESTUDIANTES		TOTAL
	HOMBRES	MUJERES	
3 ^{ro} “A”	10	11	22
3 ^{ro} “B”	11	13	24
3 ^{ro} “C”	10	14	24
TOTAL			70

Fuente: I.E. “Miguel Grau”- Paramonga.

Se optó por el tipo de muestreo no aleatorio, por conveniencia, el tamaño de muestra comprende dos secciones del tercer grado de secundaria, la sección B como grupo experimental y la sección C como grupo control de la Institución Educativa “Miguel Grau”, Paramonga, que está distribuidos en el siguiente cuadro:

Secciones	Grupo	Género		Subtotal
		Femenino	Masculino	
3 ^{ro} “B”	Experimental	13	11	24
3 ^{ro} “C”	Control	14	10	24
Total				48

Fuente: I.E Miguel Grau, Paramonga

En cuanto a la técnica de recolección de datos se hizo uso de la Prueba Objetiva. Que comprende 05 ítems donde se evaluó la variable dependiente. Se hizo la validación mediante la técnica de juicios de expertos.

Mientras que el instrumento empleado fue el Test de Operaciones algorítmicas y heurísticas de matemática. En cuanto al análisis y procesamiento de la información:

- Se empleó la Media Aritmética, para determinar el promedio de los calificativos, tanto en el pre test y post test, con la fórmula:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{n}$$

Donde:

x_i : Marca de clase de cada Intervalo

f_i : Frecuencia absoluta simple.

n : Total de elementos muestrales

Σ : Sumatoria de elementos

Medidas de Variabilidad

Se emplea las siguientes medidas:

- La Varianza, siendo su esquema el siguiente:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (m_i - \bar{x})^2}{n}$$

Donde:

mi : Marca de clase del Intervalo.

$\bar{x}$: Media Aritmética.

N : Total de elementos muestrales.

Σ : Sumatoria de elementos muestrales.

- Desviación Típica o Estándar, siendo su fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

RESULTADOS

Tabla 1

Niveles de solución de las operaciones algorítmicas y heurísticas de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria en la Institución Educativa “Miguel Grau”- Paramonga; antes de la experiencia científica.

Calificaciones	Frecuencia	Porcentaje
Insuficiente	23	95.8%
Suficiente	1	4.2%
Total	24	100,0
Media	6,42	
Desviación Típica	2,358	

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla 1 que los resultados de la aplicación del pretest del grupo experimental, donde se obtuvo un alto porcentaje de estudiantes desaprobados entre 0 – 10 de nota de esta manera ubicándose en el nivel insuficiente, mientras que se aprecia un porcentaje mínimo del 4.2% que representa la de un estudiante ubicándose en el nivel suficiente.

Tabla 2

Niveles de solución de las operaciones algorítmicas y heurísticas de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria en la Institución Educativa “Miguel Grau”- Paramonga; después de la experiencia científica.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Insuficiente	4	16,7%
Suficiente	5	20,8%
Bueno	15	62.5%
Total	24	100,0%
Media	13,25	
Desvtp.	2,027	

Fuente: Elaboración propia

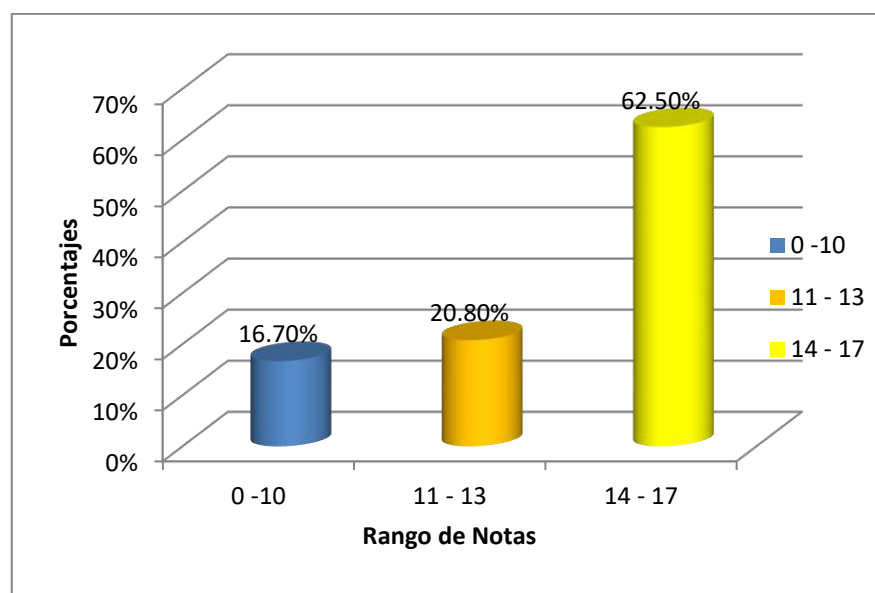


Figura 4: Frecuencias de notas del Post Test del grupo experimental

En la tabla 2, los resultados de la aplicación del PostTest del grupo experimental, donde se obtuvo un alto porcentaje de 62.5 % de estudiantes que aprobaron con notas entre 14 a 17, se ubicaron en el nivel bueno. El 20.8% de estudiantes que obtuvieron una nota aprobatoria entre 11 a 13 (Nivel suficiente), finalmente se aprecia un porcentaje mínimo de 16.7% de estudiantes que obtuvieron notas desaprobatorias entre 0-10, es decir manteniéndose en un nivel insuficiente; consecuentemente, se aprecia que hay una ganancia significativa al aplicar el programa Geogebra.

Tabla 3

Comparación del nivel de solución de operaciones algorítmicas y heurísticas de matemática del grupo experimental del tercer grado de secundaria, antes y después de la aplicación del Geogebra.

Medidas estadísticas	Grupo experimental	
	Pre-test	Post test
Media	6,42	13,25
Desviación típica	2,358	2,027

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3 se observa que en el pre test el grupo experimental obtuvo una media aritmética fue $\bar{x}=7.42$ con desviación estándar de 2.358; en el post test se obtuvo una media aritmética $\bar{x}=13,25$ con desviación estándar de 2.027, en este caso si existe una diferencia significativa de 6.82.

Mientras que en la desviación típica de las notas del grupo experimental fue DS=2,358 en el pre test; mientras que en el post test del grupo experimental la desviación estándar fue DS = 2,027, en la cual hay una diferencia de 0.0331 lo que significa están más cerca con respecto a su media aritmética.

Comprobación de la hipótesis.

1. Formulación de la hipótesis.

Hipótesis Nula = $H_0: \mu_1 - \mu_2 = \mu_d = 0$

No hay diferencia significativa en las notas de los estudiantes del tercer grado de secundaria entre el pre test y el post test

Hipótesis Alternativa = $H_1: \mu_1 - \mu_2 = \mu_d \neq 0$

Sí hay una diferencia significativa en las notas de los estudiantes del tercer grado de secundaria entre el pre test y el post test

- **Definimos el alfa**

$\alpha=5\%$ de significancia

- **Calculamos el valor de T_0 en SPSS**

Notas	Diferencias relacionadas					To	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Post y Pre Test	6,82	0,0331	,454	4,560	6,440	2,103	23	,000

Fuente: Prueba de muestras relacionadas de notas del Grupo Experimental

De acuerdo a los datos obtenidos, se puede comprobar que existe una diferencia significativa en las notas antes y después. Lo que conlleva a decir que la aplicación del programa Geogebra influye de manera significativa y positiva en la solución de los problemas algorítmicos y heurísticos de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. “Miguel Grau” de Paramonga. En conclusión, se rechaza la hipótesis nula puesto que el valor obtenido de T se ubica en la región de rechazo.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar el efecto que tiene la aplicación del software Geogebra en la solución de las operaciones algorítmicas y heurísticas de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria en la I.E. “Miguel Grau” de Paramonga. Los resultados encontrados indican que en el postest la media aritmética fue de 13.25, lo que significa que los estudiantes han experimentado un avance significativo de 6.82 puntos en relación al pretest. Esto significa que la aplicación de un programa Geogebra mejora de manera significativa y positiva la solución de operaciones algorítmicas y heurísticas de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. “Miguel Grau” de Paramonga.

Estos resultados se compararon con el estudio de Rodríguez (2019) quien en su estudio también analizó las ventajas del Geogebra en 22 estudiantes y concluyó que el software en mención favorece el aprendizaje en estudiantes, lo cual es importante como estrategia o herramienta pedagógica para los profesores, relacionando la variable Geogebra y la variable rendimiento algebraico.

En el estudio de Ccayahuallpa (2018) también se encontraron semejanzas ya que la autora en mención concluye que el uso del Geogebra como herramienta tecnológica influye de manera positiva en el rendimiento académico de los estudiantes y en tratar de resolver problemas con sistemas de ecuaciones líneas de dos variables se hace más sencillo y rápido; por lo que los docentes deberían innovar en la forma de hacer docencia, por lo que se hace imprescindible apoyarnos en la computadora para dar solución a algunas dificultades que están presentes en el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas. La misma autora explica que al trabajar con un software educativo se puede observar la motivación de los estudiantes, una mejoría en su desempeño y al final van a tener un aprendizaje más significativo.

Por otro lado, también se encontraron coincidencias con el estudio de Figueroa (2018) donde el autor analizó la ventaja que tiene el Geogebra para la solución de problemas matemáticos en 36 estudiantes de nivel secundaria, llegando a la conclusión que cuando se aprende a crear o inventar situaciones problemáticas en base a las observaciones del entorno y contexto diario, es una actividad muy importante ya que conlleva a desarrollar las habilidades en la resolución de problemas con sistemas de ecuaciones de dos variables; por ende pudo afirmar que el GeoGebra sirve no solo para resolver problemas con sistemas de ecuaciones, sino que también resolver problemas variados y con diversos parámetros.

Finalmente, este trabajo coincidió con los estudios de Guachún y Mora (2019) y Díaz (2017), puesto que los estudios mencionados llegaron a la conclusión que la aplicación del software Geogebra mejora significativamente el logro de aprendizaje, la comprensión de conceptos y procedimientos como los contenidos propuestos, además de mejorar en la interacción social del grupo.

CONCLUSIONES

- Se concluye que los resultados del pretest obtuvieron una media aritmética de 6.42. lo que significa que los estudiantes se ubican por debajo de la mitad del puntaje máximo posible (20).
- Se concluye que en el postest la media aritmética fue de 13.25, lo que significa que los estudiantes han experimentado un avance significativo de 6.82 puntos en relación al pretest. Esto significa que la aplicación de un programa Geogebra mejora de manera significativa y positiva la solución de operaciones algorítmicas y heurísticas de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I. E. “Miguel Grau” de Paramonga.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar nuevas investigaciones relacionadas al tema, y en especial, al uso y conocimiento del software Geogebra con la finalidad de mejorar el aprendizaje matemático y el desarrollo de problemas.
2. Se recomienda replicar la presente investigación en los diversos grados de educación secundaria de la I.E. “Miguel Grau” para tener una mejor confiabilidad en relación a los resultados y a los efectos de la aplicación del Geogebra.
3. Se recomienda la aplicación del software Geogebra con el fin de mejorar la solución de los problemas algorítmicos y heurísticos en los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. “Miguel Grau” de Paramonga.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo, G., Bedoya, V., & Restrepo, A. (2008). *Método heurístico en la resolución de problemas matemáticos*. Tesis de licenciatura, Universidad tecnológica de Pereira , Facultad de ciencias de la educación de licenciatura en pedagogía infantil, Colombia.
- Alonso, L. E. (1998). *La mirada cualitativa en sociología*. (pág. 268). España : Editorial Fundamentos.
- Arrieta, J. (2013). *Las TIC y las matemáticas, avanzando hacia el futuro*. Tesis de magister, Universidad de Cantabria, Facultad de educación, España.
- Azcárate, P., Cardeñoso, J., Fernández, I., Pérez, A., Planas, N., & Reyes, E. (2006). *Enfoques actuales en la didáctica de las matemáticas*. España.
- Baelo, R., & Canton, I. (2009). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación superior. Estudio descriptivo y de revisión1*. *Revista Iberoamericana de Educación* , 12.
- Balderas, F. (1999). *Aplicación de procedimientos heurísticos y situaciones problemáticas en la resolución de problemas de matematica I*. Tesis de Magister , Universidad Autonoma de Nuevo León , Facultad de Ciencias Fisico-Matematicas, México.
- Baños García, Y., & Hernández Nájera, A. (Enero de 2012). *Algoritmos*. Recuperado el 5 de Diciembre de 2014, de informatica: <http://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/14076/algoritmos.pdf?sequence=1>
- Barrabes, C. (6 de mayo de 2011). *Blogstop.com*. Recuperado el 6 de Diciembre de 2014, de <http://claudiobarrabes.blogspot.com/2011/05/thatquiz.html>
- Barrazueta Samaniego, J. F. (2014). *El aprendizaje de la linea recta y la circunferencia a traves de secuencias didacticas de aprendizaje fundamentadas en la teoria social- cognitivo y desarrollada en Geogebra (Tesis de Magister)*. Cuenca-Ecuador .
- Belloch, C. (2012). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje*. Universidad de Valencia, Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. España: Disponible en <http://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA1.pdf>.

- Brito-Ramírez-Izquierdo. (2012). PROCESOS HEURÍSTICOS. Maracay.
- Bustos, I. (2013). *La enseñanza del concepto del límite en el grado undecimo haciendo uso del geogebra*. Tesis de magister, Universidad Nacional de Colombia sede Manizales, Departamento de matemáticas y estadística, Colombia.
- Canales, S. (2004). *Métodos Heurísticos en Problemas*. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, Facultad de informática, España.
- Carbonell, C.-A. T. (1995). *Procedimientos en historia: Un punto de vista didáctico*. (pág. 353). Barcelona: Grao.
- Ccayahuallpa, M. (2018). *Aplicación del Geogebra en la resolución de problemas de Sistema de ecuaciones lineales en estudiantes de Quinto año de secundaria de la I.E 6019 Mariano Melgar*. Universidad Cesa Vallejo. Lima.
- Cobo, J. (2009). *El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento*. Mexico.
- Correa, G. (1992). *Desarrollo de Algoritmos*. Santa Fe de Bogotá: McGraw - Hill.
- Delgado, M. (2011). *Creación de recursos didácticos con geogebra*. Obtenido de Curso formativo para docentes de Educación secundaria Obligatoria impartido en el CEP de Castilleja de la Cuesta, Sevilla: http://www.juntadeandalucia.es/educacion/portalseneca/web/cep/consultaactividades-formativas#DetActPub.jsp?X_EDIACTFOR=79713
- Díaz J. (2017). *La influencia del software GeoGebra en el aprendizaje del álgebra de los alumnos del 4to año de educación*. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/1371>
- Figuerola R. (2018). *Resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables*. Universidad San Agustín. Arequipa.
- Guachún F., Mora B. (2019). *El software GeoGebra como recurso para la enseñanza de la función lineal: Una propuesta didáctica*. Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas, 101, pp. 103-112. <http://funes.uniandes.edu.co/14818/>
- Labori de la Nuez, B., & Oleagordia, I. (2001). *Estrategias educativas para el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación*. Revista Iberoamericana de Educación, 12.

- Lahoz, R. (2010). *Bioinformática: Simulación, vida artificial e inteligencia artificial*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Losada Liste, R. (2007). *Geogebra : La eficiencia de la intuición*. Obtenido de La gaceta RSME: www.rsme.es/gacetadigital/abrir.php?id=619
- M, D. .. (2007). *Orientaciones para el trabajo pedagógico del área de matemática*. Lima: Empresa Editora El comercio S.A. .
- Marroquín, N. (2010). *Tras los pasos de un... Hacker*. Quito: NMC Research Cía Ltda.
- Martín, M. (2007). *Los procedimientos heurísticos en la enseñanza de la matemática*. Alammi, 1-9.
- Martinez, J. (2013). *Apropiación del concepto de función usando el software Geogebra*. tesis de magister, Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Matemáticas y Estadística, Colombia .
- Martinez, S. (2000). *El concepto de Heurística en las ciencias y humanidades*. En *El concepto de Heurística: en las aplicaciones en las ciencias naturales a la epistemología* (págs. 38-57). Mexico: Publicaciones Velasco Ambrosio.
- MINEDU. (2009). *Diseño Curricular Nacional de EBR*. Lima.
- Morante, A., & Vallejo, J. (2011). *Software libre para el estudio de sistemas dinámicos*. Obtenido de La gaceta de la RSME: www.rsme.es/gacetadigital/vernumero.php?id=81
- Pantigoso. (2004). *Algoritmos y diagrama de flujo*. Cercado de Lima : Megabyte.
- Pizarro, R. (2009). *Las TICs en la enseñanza de las Matemáticas. Aplicación al caso de Métodos Numéricos*. Tesis de Magíster, Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Informática, Argentina.
- Quispe, M. (2016) *Aplicación del programa Geogebra en la solución de problemas algorítmicas y heurísticas de matemática del tercer grado de secundaria*. Universidad San Pedro.
- Ramírez. (07 de septiembre de 2009). *La competencia de comunicación en el desarrollo de las competencias matemáticas*. Barcelona.
- Robusté Antón, F., & Robusté, F. (2005). *Logística del Transporte*. Barcelona: Ediciones UPC.

- Rodenas, M., & Pérez, C. (2012). *La utilización de los videos tutoriales en educación. Ventajas e inconvenientes. Software gratuito en el mercado. Revista Digital Sociedad de la Información* , 1-3.
- Román Gallego, J. (2011). *Videotutoriales, como herramienta de aprendizaje, para el apoyo a la docencia*. Universidad de Salamanca.
- Ruiz, A. (2002). *Aprendizaje de las Matematicas: Conceptos, Procedimientos* . CIMM Matemática, UCR; AIEM Matemática, UNA.
- Ruiz M. (2017). *Uso de geogebra en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas*. Universidad Católica. Trujillo.
- Saldarriaga, J. (2012). *Modelos didacticos para la enseñanza de la matematica* . Tesis de magister , Universidad Nacional de Colombia , Facultad de ciencias , Colombia.
- Silva Bijit, L. (2003). *Programacion en Pascal. En L. Silva Bijit, Algoritmos Heurísticos* (pág. Capitulo 25). Santiago de Chile.
- Sordo, J. (2005). *Estudio de una estrategia didáctica Basada en las nuevas tecnologías para la enseñanza de la geometría*. Tesis Doctoral, Universidad complutense de Madrid, Facultad de educación, Madrid.
- Tello, E. (2008). *Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México. Revista de universidad y sociedad del conocimiento* , 8.

ANEXOS

ANEXO 1: PROPUESTA.

I. Introducción

Actualmente las Herramientas Tecnológicas facilitan la percepción espacial de los estudiantes, por consiguiente, el presente trabajo de investigación pretende ofrecerles a los estudiantes actividades para ser trabajadas en la solución de operaciones algorítmicas y heurísticas, lo cual facilitará que los estudiantes interioricen las temáticas y de esta manera mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje con la ayuda del programa Geogebra. Se pretende aportar a la comunidad educativa una propuesta novedosa que cambia las prácticas tradicionales usadas por los docentes en la solución de operaciones algorítmicas y heurísticas por el uso del software Geogebra como estrategias didácticas y reemplazar aquellos métodos que para los estudiantes resultan poco atractivos y sin sentido para su vida, se hace necesaria la utilización de recursos novedosos y desarrollar aplicaciones didácticas que permiten convertir la información en conocimiento.

II. Fundamentacion

La propuesta se fundamenta en los siguientes principios:

- a. La investigación científica es fundamental en el aprendizaje de una escuela productiva, tecnológica y creativa. Por esta razón, la presencia de lo investigativo es un aspecto imprescindible que el profesor debe considerar en cada una de sus clases.
- b. La aplicación de estrategias de enseñanza mediante el uso del programa tecnológico Geogebra en la solución de operaciones algorítmicas y heurística, permite desarrollar el entendimiento de conceptos y procedimientos fundamentales donde supone que la mente busca, de forma natural, el significado en el contexto, o sea, en el ámbito donde el estudiante se encuentra y que lo hace así buscando relaciones que tengan sentido y parezcan ser útiles.
- c. La aplicación del programa Geogebra en la enseñanza aprendizaje ponen de manifiesto las bondades que ofrece éste; es decir permite la participación cooperativa, refuerza la autonomía, facilita en el aprendizaje de algunos conceptos complejos en los estudiantes manifestando un incremento del rendimiento académico en forma significativa, actitudes altamente positivas, atractivas, interactivas, niveles superiores de autoestima, aumento de motivación intrínseca.

En efecto, con el señalamiento de los principios de la propuesta en cuestión

concluimos que se fundamenta en la concepción del constructivismo de Vygotsky y aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner.

III. Objetivo general

Potencializar la habilidad de la aplicación del programa Geogebra, en la solución de operaciones algorítmicas y heurísticas de matemática.

IV. Objetivos específicos:

- Utilizar el programa de Geogebra en la solución de operaciones algorítmicas y heurísticas.
- Conocer el entorno gráfico e interactivo del programa.
- Conocer los procedimientos para realizar nuestras propias construcciones.
- Conocer los métodos básicos para realizar modificaciones en construcciones ya realizadas.
- Evaluar sus habilidades de aprendizaje antes y después de la aplicación del programa Geogebra en la solución de operaciones algorítmicas y heurísticas.

V. Programación de sesiones de aprendizaje

La Programación de las Sesiones de Aprendizaje a desarrollar serán siete, en las cuales se buscará poco a poco familiarizar al estudiante con la solución de operaciones algorítmicas y heurísticas para que de esa forma pueda comprenderlo y desarrollarlo sin dificultad.

Las Denominaciones de las Sesiones son las siguientes:

- A. Construyendo figuras planas y cuerpos sólidos.
- B. Realizando traslaciones de puntos.
- C. Resolviendo problemas sobre traslación de figuras planas.
- D. Resolviendo problemas de giros respecto a punto, utilizando algoritmos heurísticos.
- E. Resolviendo problemas de áreas, utilizando simetría axial, utilizando algoritmos heurísticos.
- F. Calculando el factor de dilatación de figuras planas.

- G. Determinando áreas sobre prismas, utilizando algorítmicos heurísticos.
- H. Calculando el volumen de pirámides, utilizando algoritmos heurísticos.
- I. Calculando área total de cilindros de revolución.
- J. Formulemos nuestros propios problemas sobre la ecuación de la recta general.

VI. Ejecución de las sesiones de aprendizaje.

El acompañamiento y el monitoreo de las sesiones de aprendizaje será constante, para lograr los propósitos deseados, como también de las técnicas que se van a usar.

De forma general, en esta parte se buscará antes que cualquier otra cosa que los estudiantes puedan resolver problemas en forma práctica y fácil utilizando el programa Geogebra.

VIII. Evaluación.de las sesiones de aprendizaje.

La Evaluación del Producto se dará en dos formas: *La primera* después de cada una de las Sesiones que se han desarrollado, es decir, si el alumno ha logrado comprender lo que a realizado en clase (en todo el proceso que abarca), si lo ha internalizado e inclusive si ha utilizado procesos algorítmicos heurísticos para que los pueda comprender. Y finalmente, la segunda será la que se evalúe al final como un Post Test, para determinar si nuestra Propuesta ha mejorado la solución de operaciones algorítmicos y heurísticas y ratificar o descartar nuestra propuesta en base a ello.

IX. Concreción de la propuesta.

La opción más adecuada para concretar la propuesta fue precisamente las sesiones de aprendizaje como lo hemos señalado anteriormente y para una mejor visión y comprensión de las mismas a continuación se exponen los diseños de las

diez sesiones de aprendizaje desarrollados que en su conjunto permitirá resolver el problema.

ORGANIZACIÓN DE SESIONES Y ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

N° sesión	CAPACIDAD	ESTRATEGIA	TEMA
01	- Identifica y describe algunos elementos geométricos como lugares geométricos y los representa - Desarrolla gráficos interactivos mediante el usando programa Geogebra.	-Rompecabezas	Construyendo figuras planas y cuerpos sólidos
02	Organiza estrategias cognitivas para realizar traslaciones de puntos	Preguntas intercaladas	Realizando traslaciones de puntos
03	Aplica algoritmos heurísticos en traslaciones, y composiciones de estos movimientos a figuras planas	Aprendiendo juntos	Resolviendo problemas sobre traslación de figuras planas.
04	Aplica operaciones algorítmicas y heurísticas para elaborar representaciones graficas	Estudio de casos	Resolviendo problemas de giros respecto a punto, utilizando algoritmos heurísticos.
05	- Visualiza y explora operaciones algorítmicas y heurísticas usando graficas. - Aplica algoritmos matemáticos en la resolución de problemas.	Equipo de Asistencia individualizada.	Problemas de áreas y simetría axial
06	- Aplica operaciones algorítmicas y heurísticas para elaborar representaciones graficas - Desarrolla gráficos interactivos mediante el programa Geogebra.	Estudio de casos	Calculando el factor de dilatación de figuras planas.
07	- Aplica formulas para calcular áreas de prismas - Construye diversos cuerpos sólidos usando algoritmos heurísticamente	Investigación por grupos	Determinando áreas sobre prismas
08	- Aplica formulas para calcular volúmenes de cuerpos solidos - Construye diversos cuerpos sólidos usando algoritmos heurísticamente	Pregunta intercaladas	Calculando el volumen de pirámides
09	- Aplica fórmulas para calcular áreas de cilindros de revolución. - Desarrolla gráficos interactivos mediante el usando programa Geogebra.	Rompecabezas	Calculando área total de cilindros de revolución.

10	• Aplica fórmulas para calcular áreas de cilindros de revolución. • Construye diversos cuerpos sólidos usando algoritmos heurísticamente	Estudio de casos	Elaborando problemas sobre cuerpos solidos.
----	---	------------------	---

ANEXO 02

POST TEST: OPERACIONES ALGORÍTMICAS Y HEURÍSTICAS DE MATEMÁTICA

UNIVERSIDAD SAN PEDRO INSTITUCIÓN EDUCATIVA MIGUEL GRAU
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
POSTGRADO EN EDUCACIÓN



POST TEST: OPERACIONES ALGORÍTMICAS Y HEURÍSTICAS DE MATEMÁTICA

Estudiante: Fecha...../...../18
Grado y Sección.....Tiempo probable :60 min. Docente:

INSTRUCCIÓN GENERALES:

- La siguiente evaluación diagnóstica forma parte de una investigación que se llevará a cabo en el grado de tercero
- Tus respuestas son muy importantes, porque contribuiremos a mejorar el uso de tus estrategias en la resolución de operaciones matemáticas
- Invocamos desarrollar los ítems con orden, responsabilidad y veracidad.

1. INSTRUCCIÓN Lea detenidamente los siguientes problemas, resuelve y luego marque con un aspa la respuesta correcta en las preguntas planteadas

- Haciendo uso del Geogebra

1) Encontrar la traslación asociada en el siguiente par de puntos A y B, considerando que el primero es el punto original y el segundo es su trasladado.

$$A = (2; 7) \longrightarrow B = (5; -3)$$

A) T(-10;1) B) T(5;2) C) T(3;-10) D) T(4;3) E) N.A

2) Una región cuadrada de área $S' = 36\text{cm}^2$ es el resultado de dilatar otra región cuadrada de área $S = 9\text{cm}^2$. Calcular el factor de dilatación

A)4 B)5 C) 2 D)7 E) 6

3) Un $\triangle ABC$, recto en B, de lados $AB=BC=2$, se traslada según $\overrightarrow{BC}$

. obteniéndose $\triangle A'B'C'$. Calcular el área de la región $ABC'A'$; luego de trazar $\overline{AA'}$

- A) $6u^2$ B) $9u^2$ C) $5u^2$ D) $2u^2$ E) $1u^2$

4) OBC es un triángulo equilátero de perímetro 12cm. G es un giro respecto al punto O y T una traslación según $\overrightarrow{OC}$. Calcular la distancia OQ, sabiendo que:

$$Q = G_{60^\circ} T(C)$$

- a) 5cm b) 8cm c) 9cm d) 7cm e) 4cm.

5) ABC, es un triángulo rectángulo; $AB = BC$ y $AC = 4\text{cm}$...F es una simetría según a $\overrightarrow{BC}$ y H una simetría según el punto B. Grafica $F(\Delta ABC)$, y $H \circ F(\Delta ABC)$, y calcula el área de la región que determinan además con el ΔABC

- a) 5cm^2 b) 10cm^2 c) 12cm^2 d) 13cm^2 e) 9cm^2

6) Los lados de las bases de un prisma triangular recto miden 4cm, 6cm y 5cm y la arista lateral mide 10cm. Hallar el área lateral.

- a) 15cm^2 b) 100cm^2 c) 120cm^2 d) 130cm^2 e) 150cm^2

7) Hallar el volumen de una pirámide regular de la base cuadrangular, si el lado de la base mide 6cm y la altura 5cm

- a) 80cm^2 b) 10cm^2 c) 20cm^2 d) 60cm^2 e) 50cm^2

8) Una pirámide tiene en total 16 caras ¿Cuántos lados tiene la base?

- a) 12lados b) 10 lados c) 15 lados d) 13lados e) 11 lados

9) En un cilindro de revolución de altura 4cm y volumen $36\pi\text{cm}^3$. Hallar el radio de base

- a) 2 b) 3 c) 4 d) 5 e) 6

10) Calcular el área total de un cilindro de revolución de radio $r = 2\text{cm}$ y altura $h = 3\text{cm}$

- a) $45,8\text{cm}^2$ b) $56,8\text{cm}^2$ c) $62,8\text{cm}^2$ d) $38,8\text{cm}^2$ e) $76,8\text{cm}^2$



ANEXO 3: SESIONES DE APRENDIZAJE

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01

TITULO: Construyendo figuras planas y cuerpos sólidos

I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Área : Matemática
- 1.2. Grado : 3° Sección:
- 1.3. Duración : 2 Horas
- 1.4. Profesor :

II. LOGROS DE APRENDIZAJE

APRENDIZAJE ESPERADO	CONOCIMIENTO	TEMA TRANSVERSAL	VALORES ACTITUDES
- Identifica y describe algunos elementos geométricos como lugares geométricos y los representa - Desarrolla gráficos interactivos mediante el usando programa Geogebra.	Construcción figuras planas y cuerpos sólidos	“Educación en valores ó formación ética.”	Respeto y Responsabilidad

III. DESARROLLO DE LA SESIÓN

PROCESOS PEDAGÓGICOS	ESTRATEGIAS/ ACTIVIDAD	RECURSO	TIEMPO
INICIO Motivación recojo de saberes previos conflicto cognitivo	- Se aplica una dinámica de animación - Luego se realiza ejercicios sencillos sobre como graficar distancia de dos puntos para que el estudiante resuelva mediante el uso del Geogebra - Luego se aplica problemas referentes la construcción de figuras planas, determinado un conflicto cognitivo. Se enuncia el tema, construyendo figuras planas y cuerpos sólidos	Plumones de pizarra Ordenador informático	20´
PROCESO Nuevos saberes, indagación sistematización transferencia	- Los estudiantes deciden responder al conflicto cognitivo y socializan información relevante sobre construcción figuras planas y cuerpos sólidos, aplicando la estrategia de rompecabezas, se monitorea el trabajo realizado en forma individualizada. - Luego sustentan su producto realizado los estudiantes y socializan con toda el aula practicando la autoevaluación, coevaluación, y heteroevaluación - El docente enfatiza y profundiza los nuevos saberes sobre la construcción de figuras planas y cuerpos sólidos y el uso del programa Geogebra.	Plumones de pizarra Ordenador informático	25´ 30´

SALIDA Meta cognición y evaluación	Se refuerza lo aprendido con una práctica propuesta en aula de los nuevos saberes sobre la construcción de figuras planas y cuerpos sólidos	Material impreso.	15´
---	---	-------------------	-----

IV. EVALUACIÓN

Capacidad	Indicadores de evaluación	Instrumento
1. Razonamiento y demostración		Lista de Observación
2. Comunicación Matemática	Identifica los algoritmos a seguir sobre problemas que implica la construcción de figuras	
3. Resolución de Problemas		
Valor	Actitudes	Instrumento
Respeto y Responsabilidad	- Mantiene la higiene personal y la presentación adecuada - Cumple sus tareas en forma óptima y en el tiempo previsto.	Ficha de observación



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02

TÍTULO: Realizando traslaciones de puntos

I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Área : Matemática
- 1.2. Grado : 3° Sección:
- 1.3. Duración : 2 Horas
- 1.4. Profesor :

II. LOGROS DE APRENDIZAJE

Aprendizaje esperado	Conocimiento	Tema transversal	Valores-actitudes
Organiza estrategias cognitivas para realizar traslaciones de puntos	✓ Traslaciones de puntos	“Educación en valores ó formación ética.”	Respeto y Responsabilidad

III. DESARROLLO DE LA SESIÓN

Procesos pedagógicos	Estrategias/ actividad	Recurso	Tiempo
INICIO Motivación recojo de saberes previos conflicto cognitivo.	- Se aplica una dinámica de animación. - Se realiza problemas sencillos sobre construcción de figuras para que el estudiante resuelva. luego se aplica problemas referentes la traslación de puntos segmentos, determinado un conflicto cognitivo - Se enuncia el tema realizando traslaciones de puntos.	Plumones De pizarra Ordenador informático	20´
PROCESO Nuevos saberes, indagación sistematización transferencia	Los estudiantes deciden responder al conflicto cognitivo y socializan información relevante traslación de figuras a través de tutoriales de Geogebra y aplicando la estrategia preguntas intercaladas, socializan información sobre operaciones algorítmicas y heurísticas referente a traslaciones y la responden al conflicto cognitivo. Se monitorea el trabajo realizado en forma individualizada	Plumones de pizarra Ordenador informático	25´ 30´

	- Sustentan su producto realizado y se socializan con toda el aula practicando la autoevaluación, coevaluación. - El docente enfatiza y profundiza los nuevos saberes sobre traslación de puntos y figuras planas.		
SALIDA Meta cognición y evaluación	Se refuerza lo aprendido con una práctica propuesta en aula de los nuevos saberes: traslación de puntos y figuras planas	Material impreso.	15´

IV. EVALUACIÓN

Capacidad	Indicadores de evaluación	Instrumento
1. Razonamiento y demostración	Organiza estrategias cognitivas para resolver problemas de traslaciones de puntos y figuras planas	Prueba objetiva
2. Comunicación Matemática		
3.Resolución de Problemas		
Valor	Actitudes	Instrumento
Respeto y Responsabilidad	- Mantiene la higiene personal y la presentación adecuada - Cumple sus tareas en forma óptima y en el tiempo previsto	Guía de observación



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03

TITULO: Resolviendo problemas sobre traslación de figuras planas.

I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Área : Matemática
 1.2. Grado : 3° Sección:
 1.3. Duración : 2 Horas
 1.4. Profesor :

II. LOGROS DE APRENDIZAJE

Aprendizaje esperado	Conocimiento	Tema transversal	Valores actitudes
Aplica algoritmos heurísticos en traslaciones, y composiciones de estos movimientos a figuras planas	Resolución problemas sobre traslación de figuras planas y composiciones de estos	“Educación en valores o formación ética.”	Respeto y Responsabilidad

III. DESARROLLO DE LA SESIÓN

Procesos pedagógicos	Estrategias/ actividad	Recurso	Tiem po
INICIO Motivación recojo de saberes previos conflicto cognitivo	- Se aplica una dinámica de animación y se determina el trabajo. - Se realiza problemas sencillos sobre traslación de puntos para que le estudiante resuelva mediante Geogebra - Se aplica problemas referentes a traslación de figuras planas, determinado un conflicto cognitivo. - Se enuncia el tema, resolviendo problemas sobre traslación de figuras planas	Plumones de pizarra Ordenador informático	20´
PROCESO Nuevos saberes, indagación sistematización transferencia	Los estudiantes deciden responder al conflicto cognitivo y socializan información relevante traslación de figuras a través de tutoriales de Geogebra y aplicando la estrategia preguntas intercaladas, socializan información sobre operaciones algorítmicas y heurísticas referente a	Plumones de pizarra Ordenador informático	25´

	traslaciones y la responden al conflicto cognitivo. El docente monitorea el trabajo realizado • Luego sustentan su producto realizado grupalmente los estudiantes y socializan con toda el aula practicando la autoevaluación, coevaluación, y heteroevaluación • El docente enfatiza y profundiza los nuevos saberes sobre traslación de figuras planas		30´
SALIDA Meta cognición y evaluación	• Se refuerza lo aprendido con una práctica propuesta en aula de los nuevos saberes traslación de figuras planas	Material impreso.	15´

IV. EVALUACIÓN

Capacidad	Indicadores de evaluación	Instrumento
1. Razonamiento y demostración		Lista de cotejo Prueba objetiva
2. Comunicación Matemática	• Aplica algoritmos heurísticos en traslaciones, y composiciones de estos movimientos a figuras planas	
3. Resolución de Problemas		
Valor	Actitudes	Instrumento
Respeto y Responsabilidad	• Mantiene la higiene personal y la presentación adecuada • Cumple sus tareas en forma óptima y en el tiempo previsto.	Ficha de observación



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 04

TITULO: Problemas de giros respecto a punto, utilizando algoritmos heurísticos.

I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Área : Matemática
 1.2. Grado : 3° Sección:
 1.3. Duración : 2 Horas
 1.4. Profesor :

II. LOGROS DE APRENDIZAJE

Aprendizaje esperado	Conocimiento	Tema transversal	Valores-actitudes
• Aplica operaciones algorítmicas y heurísticas para elaborar representaciones graficas	Giros respecto a punto, utilizando algoritmos heurísticamente.	“Educación en valores ó formación ética”.	Respeto y Responsabilidad

III. DESARROLLO DE LA SESIÓN

Procesos pedagógicos	Estrategias/ actividad	Recurso	Tiempo
INICIO Motivación recojo de saberes previos conflicto cognitivo.	• Se aplica una dinámica de animación grupal y se determina el trabajo. • Se realiza ejercicios sencillos sobre la construcción de segmento y su traslación para que le estudiante resuelva. • Luego se aplica problemas referentes a giros respecto a punto, utilizando algoritmos heurísticos y se determina un conflicto cognitivo Luego se enuncia el tema: problemas de giros respecto a punto, utilizando algoritmos heurísticos.	Plumones de pizarra Ordenador informático.	20´
PROCESO Nuevos saberes, indagación	• Los estudiantes deciden responder al conflicto cognitivo y socializan información relevante giros de puntos a través de tutoriales de Geogebra y aplicando la estrategia preguntas intercaladas y	Plumones de pizarra Ordenador informático	25´

sistematización transferencia	luego la estrategia equipos de juegos de torneos; socializan usando el programa de Geogebra. Se monitorea el trabajo realizado. Luego sustentan su producto realizado por los estudiantes y socializan su producto practicando, coevaluación, y heteroevaluación. El docente enfatiza y profundiza los nuevos saberes matemáticos sobre giros de puntos mediante Geogebra.		30'
SALIDA Meta cognición y evaluación	Se refuerza lo aprendido con una práctica propuesta en aula de los nuevos saberes de problemas de giros respecto a punto, utilizando algoritmos heurísticos.	Material impreso.	15'

IV. EVALUACIÓN

Capacidad	Indicadores de evaluación	Instrumento
1. Razonamiento y demostración		Lista de cotejo Prueba objetiva
2. Comunicación Matemática	Aplica operaciones algorítmicas y heurísticas para elaborar representaciones graficas.	
3. Resolución de Problemas		
VALOR	ACTITUDES	INSTRUMENTO
Respeto y Responsabilidad	- Mantiene la higiene personal y la presentación adecuada - Cumple sus tareas en forma óptima y en el tiempo previsto.	Ficha de observación



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 05

TITULO: Resolviendo problemas de áreas y simetría axial.

I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Área	:	Matemática
1.2. Grado	:	3° Sección:
1.3. Duración	:	2 Horas
1.4. Profesor	:	

II. LOGROS DE APRENDIZAJE

Aprendizaje esperado	Conocimiento	Tema transversal	Valores actitudes
- Visualiza y explora operaciones algorítmicas y heurísticas usando gráficas. - Aplica algoritmos matemáticos en la resolución de problemas	Simetría axial,	“Educación en valores ó formación ética.”	Respeto y Responsabilidad

III. DESARROLLO DE LA SESIÓN

Procesos pedagógicos	Estrategias/ actividad	Recurso	Tiempo
INICIO Motivación recojo de saberes previos conflicto cognitivo	- Se aplica una dinámica de animación y se determina el trabajo. - Se realiza ejercicios sencillos sobre giros de puntos, para que le estudiante resuelva mediante Geogebra. - Se aplica problemas referente simetría axial, y áreas y se determinado un conflicto cognitivo. - Se enuncia el tema, problemas de áreas, utilizando simetría axial	Plumones de pizarra Ordenador informático	20´

PROCESO Nuevos saberes, indagación sistematización transferencia	• Se les agrupa en pares a los estudiantes aplicando la estrategia aprendizaje en equipos; React y socializan practicando operaciones algorítmicas y heurísticas usando graficas referente áreas y simetría axial usando Geogebra y responden al conflicto cognitivo. Se monitorea el trabajo realizado en pares. • Sustentan su producto realizado por los estudiantes y socializan con toda el aula practicando la coevaluación, y heteroevaluación. • El docente enfatiza y profundiza los nuevos saberes sobre problemas de áreas, utilizando simetría axial	Plumones de pizarra Ordenador informático	25`       30`
SALIDA Meta cognición y evaluación	• Se refuerza lo aprendido con una práctica propuesta en aula de los nuevos saberes problemas de áreas, utilizando simetría axial	Material impreso.	15`

IV. EVALUACIÓN

Capacidad	Indicadores de evaluación	Instrumento
1. Razonamiento y demostración		Lista de cotejo Prueba objetiva
2. Comunicación Matemática	• Visualiza y explora operaciones algorítmicas y heurísticas usando gráficas.	
3. Resolución de Problemas	• Aplica algoritmos matemáticos en la resolución de problemas.	
Valor	Actitudes	Instrumento
Respeto y Responsabilidad	• Mantiene la higiene personal y la presentación adecuada • Cumple sus tareas en forma óptima y en el tiempo previsto.	Ficha de observación



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 06

TITULO: Calculando el factor de dilatación de figuras planas.

I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Área	:	Matemática
1.2. Grado	:	3° Sección:
1.3. Duración	:	2 Horas
1.4. Profesor	:	

II. LOGROS DE APRENDIZAJE

Aprendizaje Esperado	Conocimiento	Tema transversal	Valores actitudes
• Aplica operaciones algorítmicas y heurísticas para elaborar representaciones graficas • Desarrolla gráficos interactivos mediante el usando programa Geogebra.	Factor de dilatación de figuras planas.	Educación en valores ó formación ética.	Respeto y Responsabilidad

Procesos pedagógicos	Estrategias/ actividad	Recurso	Tiempo
INICIO Motivación recojo de saberes previos conflicto cognitivo	Se aplica una dinámica de animación. Se realiza ejercicios sencillos sobre la simetría axial para que le estudiante resuelva. Se aplica problemas cálculo de factor de dilatación de figuras planas, mediante Geogebra, determinado un conflicto cognitivo. Se enuncia el tema factor de dilatación de figuras planas.	Plumones de pizarra Ordenador informático	20´
PROCESO Nuevos saberes, indagación sistematización transferencia	•Se les agrupa en pares a los estudiantes aplicando la estrategia Estudio de casos y socializan practicando operaciones algorítmicas y heurísticas para elaborar representaciones grafica referente factor de dilatación de figuras planas y responden al conflicto cognitivo.	Plumones de pizarra Ordenador informático	25` 30´

	• Se monitorea el trabajo realizado en pares. Luego sustentan su producto realizado los estudiantes y socializan con sus compañeros practicando coevaluación, y heteroevaluación • El docente enfatiza y profundiza los nuevos saberes de factor de dilatación de figuras planas.		
SALIDA Meta cognición y evaluación	• Se refuerza lo aprendido con una práctica propuesta en aula de los nuevos saberes de factor de dilatación de figuras planas.	Material impreso.	15´

III. DESARROLLO DE LA SESIÓN

IV. EVALUACIÓN

Capacidad	Indicadores de evaluación	Instrumento
1. Razonamiento y demostración		Lista de cotejo Prueba objetiva
2. Comunicación Matemática	• Desarrolla gráficos interactivos mediante el usando programa Geogebra.	
3. Resolución de Problemas	• Aplica operaciones algorítmicas y heurísticas para elaborar representaciones graficas	
Valor	Actitudes	Instrumento
Respeto y Responsabilidad	• Mantiene la higiene personal y la presentación adecuada • Cumple sus tareas en forma óptima y en el tiempo previsto.	Guía de observación



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 07

TITULO: Determinando áreas sobre prismas

I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Área : Matemática
 1.2. Grado : 3° Sección:
 1.3. Duración : 2 Horas
 1.4. Profesor :

II. LOGROS DE APRENDIZAJE

Aprendizaje esperado	Conocimiento	Tema transversal	Valores actitudes
- Aplica fórmulas para calcular áreas de prismas - Construye diversos cuerpos sólidos usando algoritmos heurísticamente	Área lateral y total de prismas	“Educación en valores ó formación ética .”	Respeto y Responsabilidad

III. DESARROLLO DE LA SESIÓN

Procesos pedagógicos	Estrategias/ actividad	Recurso	Tiempo
INICIO Motivación recojo de saberes previos conflicto cognitivo	- Se aplica una dinámica de animación. Se realiza ejercicios sencillos sobre factor de dilatación de figuras planas para que le estudiante resuelva mediante Geogebra. Luego se aplica problemas referente áreas sobre prismas, utilizando algorítmicos heurísticos y se determina un conflicto cognitivo - Se enuncia el tema áreas sobre prismas	Plumones de pizarra Ordenador informático	20´
PROCESO Nuevos saberes, indagación sistematización transferencia	Se les agrupa en pares a los estudiantes aplicando la estrategia Investigación por pares; y socializan practicando cálculos algorítmicos y heurísticos matemáticos referente a la determinación sobre áreas sobre prismas y responden al conflicto cognitivo. Se monitorea el trabajo realizado en pares.	Plumones de pizarra Ordenador informático	25` 30´

	- Sustentan su producto realizado por los estudiantes y socializan con toda el aula practicando la, coevaluación, y heteroevaluación. - El docente enfatiza y profundiza los nuevos saberes matemáticos básicos de determinación sobre áreas de prismas		
SALIDA Meta cognición y evaluación	Se refuerza lo aprendido con una práctica propuesta en aula de los nuevos saberes determinación sobre áreas de prismas	Material impreso.	15'

IV. EVALUACIÓN

Capacidad	Indicadores de evaluación	Instrumento
1. Razonamiento y demostración	Construye diversos cuerpos sólidos usando algoritmos heurísticamente	Prueba objetiva
2. Comunicación Matemática	Aplica fórmulas para calcular áreas de prismas	
3. Resolución de Problemas		
Valor	Actitudes	Instrumento
Respeto y Responsabilidad	- Mantiene la higiene personal y la presentación adecuada - Cumple sus tareas en forma óptima y en el tiempo previsto.	Guía de observación



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 08

TITULO: Calculando el volumen de pirámides

I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Área : Matemática
 1.2. Grado : 3° Sección:
 1.3. Duración : 2 Horas
 1.4. Profesor :

II. LOGROS DE APRENDIZAJE

Aprendizaje esperado	Conocimiento	Tema transversal	Valores actitudes
- Aplica fórmulas para calcular volúmenes de pirámides - Construye diversos cuerpos sólidos usando algoritmos heurísticamente	Volumen de Pirámides	“Educación en valores ó formación ética.”	Respeto y Responsabilidad

III. DESARROLLO DE LA SESIÓN

Procesos pedagógicos	Estrategias/ actividad	Recurso	Tiempo
Inicio Motivación recojo de saberes previos conflicto cognitivo	- Se aplica una dinámica de animación - Se realiza ejercicios sencillos sobre cálculo de áreas de los prismas usando geogebra. - Luego se aplica problemas referentes al cálculo del volumen de pirámides y se determina un conflicto cognitivo - Luego se enuncia el tema, cálculo del volumen de pirámides	Plumones de pizarra Ordenador informático	20´
Proceso Nuevos saberes, indagación sistematización transferencia	Los estudiantes deciden responder al conflicto cognitivo y socializan información relevante volumen de pirámides a través de tutoriales de geogebra y aplicando la estrategia preguntas intercaladas, socializan información sobre operaciones	Plumones De pizarra Ordenador informático	25´

	algorítmicas y heurísticas referente al cálculo de volumen de pirámide y la responden al conflicto cognitivo. Se monitorea el trabajo realizado en forma individualizada. Se monitorea el trabajo realizado • Sustentan su producto realizado por los estudiantes y socializan con toda el aula practicando la autoevaluación, coevaluación, y heteroevaluación • El docente enfatiza y profundiza los nuevos saberes matemáticos básicos de cálculo del volumen de pirámides		30´
Salida Meta cognición y evaluación	• Se refuerza lo aprendido con una práctica propuesta en aula de los nuevos saberes de cálculo del volumen de pirámides	Material impreso.	15´

IV. EVALUACIÓN

CAPACIDAD	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO
1. Razonamiento y demostración	• Construye diversos cuerpos sólidos usando algoritmos heurísticamente	Lista de cotejo Prueba objetiva
2. Comunicación Matemática		
3. Resolución de Problemas	• Aplica fórmulas para calcular volúmenes de cuerpos sólidos	
VALOR	ACTITUDES	INSTRUMENTO
Respeto y Responsabilidad	• Mantiene la higiene personal y la presentación adecuada • Cumple sus tareas en forma óptima y en el tiempo previsto.	Guía de observación



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 09

TITULO: Calculando área total de cilindros de revolución.

I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Área	:	Matemática
1.2. Grado	:	3° Sección:
1.3. Duración	:	2 Horas
1.4. Profesor	:	

II. LOGROS DE APRENDIZAJE

Aprendizaje esperado	Conocimiento	Tema transversal	Valores actitudes
- Aplica fórmulas para calcular áreas de cilindros de revolución. - Desarrolla gráficos interactivos mediante el usando programa Geogebra.	Área total de cilindros de revolución.	“Educación en valores ó formación ética.”	Respeto y Responsabilidad

III. DESARROLLO DE LA SESIÓN

Procesos pedagógicos	Estrategias/ actividad	Recurso	Tiempo
INICIO Motivación recojo de saberes previos conflicto cognitivo	- Se aplica una dinámica de animación - Se realiza ejercicios sencillos sobre volumen de pirámide. - Luego se aplica problemas referentes al cálculo de área total cilindro de revolución, determinado un conflicto cognitivo - Se enuncia el tema, área total de cilindros de revolución.	Plumones de pizarra Ordenador informático	20´
PROCESO Nuevos saberes, indagación sistematización transferencia	Los estudiantes deciden responder al conflicto cognitivo y socializan información relevante de área total de cilindros de revolución, a través de tutoriales de Geogebra y aplicando la estrategia de rompecabezas y socializan información y la responden al conflicto	Plumones de pizarra Ordenador informático	25´

	cognitivo. Se monitorea el trabajo realizado en forma individualizada. Se monitorea el trabajo realizado • Sustentan su producto realizado grupalmente los estudiantes y socializan con toda el aula practicando la autoevaluación, coevaluación, y heteroevaluación • El docente enfatiza y profundiza los nuevos saberes de área total de cilindros de revolución.		30´
SALIDA Meta cognición y evaluación	• Se refuerza lo aprendido con una práctica propuesta en aula de los nuevos saberes de área total de cilindros de revolución.	Material impreso.	15´

IV. EVALUACIÓN

Capacidad	Indicadores de evaluación	Instrumento
1. Razonamiento y demostración	• Desarrolla gráficos interactivos mediante el usando programa Geogebra.	Lista de cotejo Prueba objetiva
1. Comunicación Matemática		
2. Resolución de Problemas	• Aplica fórmulas para calcular áreas de cilindros de revolución.	
Valor	Actitudes	Instrumento
Respeto y Responsabilidad	• Mantiene la higiene personal y la presentación adecuada • Cumple sus tareas en forma óptima y en el tiempo previsto.	Guía de observación



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 10

TITULO: Elaborando problemas sobre cuerpos sólidos.

I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Área	:	Matemática
1.2. Grado	:	3° Sección:
1.3. Duración	:	2 Horas
1.4. Profesor	:	

II. LOGROS DE APRENDIZAJE

Aprendizaje esperado	Conocimiento	Tema transversal	Valores actitudes
• Aplica formulas para calcular áreas laterales total y volumen de cuerpos sólidos. • Construye diversos cuerpos sólidos usando algoritmos heurísticamente	Resolución de problemas sobre cuerpos sólidos.	“Educación en valores ó formación ética.”	Respeto y Responsabilidad

III. DESARROLLO DE LA SESIÓN

Procesos pedagógicos	Estrategias/ actividad	Recurso	Tiempo
INICIO Motivación recojo de saberes previos conflicto cognitivo	• Se aplica una dinámica de animación grupal y se determina los grupos de trabajo • Se realiza ejercicios sencillos sobre la ecuación general de la circunferencia a la forma ordinaria. • para que le estudiante resuelva • Luego se se les pide elaborar su propio problema sobre sólidos, determinado un conflicto cognitivo • Se enuncia el tema, Elaboración de problemas sobre cuerpos sólidos.	Plumones de pizarra Ordenador informático	20´
PROCESO Nuevos saberes, indagación sistematización transferencia	• Los estudiantes deciden responder al conflicto cognitivo y socializan información relevante de área total de cilindros de revolución, a través de tutoriales de Geogebra y aplicando la estrategia de Estudio de casos y socializan información y la responden al conflicto cognitivo. Se monitorea el trabajo realizado en forma individualizada. Se monitorea el trabajo realizado	T Plumones de pizarra Ordenador informático	25` 30´

	• Sustentan su producto realizado los estudiantes y socializan practicando la autoevaluación, coevaluación, y heteroevaluación • El docente enfatiza y profundiza los nuevos saberes elaboración de problemas sobre cuerpos sólidos		
SALIDA Meta cognición y evaluación	• Se refuézalo aprendido con una práctica propuesta en aula de los nuevos saberes elaboración de problemas sobre cuerpos sólidos	Material impreso.	15´

IV. EVALUACIÓN

Capacidad	Indicadores de evaluación	Instrumento
Razonamiento y demostración	• Construye diversos cuerpos sólidos usando algoritmos heurísticamente	Lista de cotejo Prueba objetiva
Comunicación Matemática		
Resolución de Problemas	• Aplica fórmulas para calcular áreas de cilindros de revolución.	
VALOR	ACTITUDES	INSTRUMENTO
Respeto y Responsabilidad	• Mantiene la higiene personal y la presentación adecuada • Cumple sus tareas en forma óptima y en el tiempo previsto.	Guía de observación

ANEXO 4: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	VARIABLES	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	METODOLOGÍA
¿Cuál es el efecto que tiene la aplicación del programa Geogebra en la solución de los problemas algorítmicos y heurísticos de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. “Miguel Grau” de Paramonga?	Variable independiente GEOGEBRA Variable dependiente Resolución de problemas	La aplicación del programa Geogebra tiene un efecto positivo en la solución de las operaciones algorítmicas y heurísticas de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria en la I.E. “Miguel Grau” de Paramonga.	Objetivo general: Determinar el efecto que tiene la aplicación del programa Geogebra en la solución de las operaciones algorítmicas y heurísticas de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria en la I.E. “Miguel Grau” de Paramonga. Objetivos específicos: • Identificar los niveles de solución de las operaciones algorítmicas y heurísticas de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria en la Institución Educativa “Miguel Grau”- Paramonga; antes y después de la experiencia científica. • Comparar los resultados después de haber aplicado el programa Geogebra, luego de la experiencia científica.	Tipo de investigación APLICADA Diseño de la investigación CUASI EXPERIMENTAL Población y muestra 48 estudiantes Técnica PRUEBA OBJETIVA Instrumento TEST DE OPERACIONES MATEMÁTICAS



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor:			
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
Lozano Hualpanca, Amable		20036633	amablelozano@hotmail.com
2. Tipo de Documento de Investigación			
☒ Tesis ☐ Trabajo de Suficiencia Profesional ☐ Trabajo Académico ☐ Trabajo de Investigación			
3. Grado Académico o Título Profesional¹			
☐ Bachiller ☒ Título Profesional ☐ Título Segunda Especialidad ☐ Maestría ☐ Doctorado			
4. Título del Documento de Investigación			
Geometría en las operaciones algorítmicas y lógicas con estudiantes de Secundaria I.E. Miguel Grau-Parasmaza-2018.			
5. Programa Académico			
Educación Secundaria.			
6. Tipo de Acceso al Documento			
☒ Abierto a Públicos ² (Título no sometido a evaluación)		☐ Acceso restringido ³ (Título no sometido a evaluación)	
☐ En caso de restringido sustentar motivo:			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS⁴

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.⁵



Firma

Localidad	Día	Mes	Año
Chimbote	12	01	24

Importante

- Según Decreto 01 de Consejo Superior N° 001, emitido el 20/01/2010, el Reglamento de Registro Nacional de Tesis de Investigación para optar a grados académicos y títulos profesionales, art. 4, inciso a).
- Según el artículo 12 del artículo 17 del Reglamento de Registro Nacional de Tesis de Investigación emitido el 20/01/2010, art. 17, inciso a).
- El autor otorga el uso de acceso abierto a la Universidad San Pedro una licencia de acceso libre y gratuita para que se pueda hacer uso de los datos de investigación en el Repositorio Institucional Digital, sin embargo, no se permite la explotación económica de los datos de investigación ni la explotación de los datos de investigación en el extranjero.
- En caso de que el autor no otorgue esta licencia, el documento se publicará en el Repositorio Institucional Digital, pero no se permitirá su explotación económica ni la explotación de los datos de investigación en el extranjero.
- La Universidad San Pedro garantiza el acceso a los datos de investigación en el Repositorio Institucional Digital, pero no garantiza la explotación económica ni la explotación de los datos de investigación en el extranjero.
- Según el artículo 12 del artículo 17 del Reglamento de Registro Nacional de Tesis de Investigación emitido el 20/01/2010, art. 17, inciso a).
- Según el artículo 12 del artículo 17 del Reglamento de Registro Nacional de Tesis de Investigación emitido el 20/01/2010, art. 17, inciso a).

Nota: El proceso de registro de tesis en la Universidad San Pedro se realiza en el sistema de Registro Nacional de Tesis de Investigación.

Geogebra en las operaciones algorítmicas y heurísticas con estudiantes de secundaria Intitución Educativa "Miguel Grau"-Paramonga- 2018

INFORME DE ORIGINALIDAD

28%	28%	%	12%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	1library.co Fuente de Internet	6%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	publicaciones.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Trabajo del estudiante	1%
7	funes.uniandes.edu.co Fuente de Internet	1%
8	repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet	1%

9	Submitted to Universidad Privada San Pedro Trabajo del estudiante	1 %
10	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	1 %
11	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	1 %
12	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	1 %
13	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
16	vje.vn Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.uam.es Fuente de Internet	<1 %

21	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.tec.mx Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
25	www.polodelconocimiento.com Fuente de Internet	<1 %
26	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
27	livrosdeamor.com.br Fuente de Internet	<1 %
28	repositorio.ucss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
29	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
30	revistas.upel.edu.ve Fuente de Internet	<1 %
31	www.eduteka.org Fuente de Internet	<1 %
32	www.linguee.es Fuente de Internet	<1 %