

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA



TESIS

Uso del software Wolfram y su influencia en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Emblemática

Daniel Alcides Carrión, Pasco – 2018

Para optar el título profesional de:

Licenciado en Educación

Con mención:

Matemática – Física

Autor: Bach. Angel Alcides ATENCIO CARHUARICRA

Asesor: Dr. Guillermo GAMARRA ASTUHUAMAN

Cerro de Pasco – Perú – 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA



TESIS

Uso del software Wolfram y su influencia en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Emblemática

Daniel Alcides Carrión, Pasco – 2018

Sustentada y aprobada ante la comisión del jurado:

Dr. Julio Cesar CARHUARICRA MEZA

PRESIDENTE

Dr. Werner SURICHAQUI HIDALGO

MIEMBRO

Mg. Wilmer Napoleón GUEVARA VASQUEZ

MIEMBRO

Mg. Jorge BERROSPI FELICIANO

ACCESITARIO

DEDICATORIA

La presente investigación dedico a Dios, por haberme dado sabiduría y fuerza guiando siempre el trayecto de mi vida.

A los docentes de Matemática – Física por su constante dedicación a la juventud estudiosa de la Región Pasco.

RECONOCIMIENTO

A la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, por brindarme los conocimientos en educación y así culminar mis estudios de pre grado en Ciencias de la Educación.

A los diferentes doctores y maestros de esta casa superior de estudios, por motivarme constantemente hacia el esfuerzo y logro de mis objetivos de obtener el título profesional en la Mención: Matemática - Física.

A mi asesor, Dr. Guillermo GAMARRA ASTUHUAMAN, por sus valiosas enseñanzas y aporten en el asesoramiento para la culminación del presente trabajo de investigación.

Finalmente, mi agradecimiento a mis padres, Angel ATENCIO AYALA y Sonia CARHUARICRA VARGAS quienes me ayudaron para culminar mis estudios superiores, a mis compañeros de carpeta por brindar su apoyo constante y a todas las personas que colaboraron de una u otra manera para la culminación la presente investigación.

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue determinar la influencia del uso del software Wolfram en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Emblemática Daniel Alcides Carrión, Pasco – 2018. El estudio tiene un enfoque cuantitativo, según el objetivo de la investigación es explicativo descriptivo porque se ha caracterizado o basada en la utilización de un programa de aplicación informática Wolfram para resolver ecuaciones lineales con dos y tres incógnitas en estudiantes del tercer grado de educación secundaria. La muestra de estudio se caracterizó por un muestreo no probabilístico donde se tomó dos grupos en forma intencionada, donde se aplicó un pre y pos test a dichos grupos. Los resultados de las de la investigación se realizó con la prueba t de Student para muestras independientes y se obtuvo que el p-valor es menor que el nivel de significación α . ($0.002 < 0.05$). Por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula. Se concluye que la variable independiente influye significativamente en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales.

Palabras clave: Software/Wolfram/ Sistema de ecuaciones/ Aprendizaje.

ABSTRACT

The objective of the work was to determine the influence of the use of Wolfram software in the learning of the systems of linear equations in the students of the third grade of secondary education of the Daniel Alcides Carrión Emblematic Educational Institution, Pasco - 2018. The study has a quantitative approach, according to the objective of the research is descriptive explanatory because it has been characterized or based on the use of a Wolfram computer application program to solve linear equations with two and three unknowns in students of the third grade of secondary education. The study sample was characterized by a non-probabilistic sampling where two groups were taken intentionally, where a pre and post test was applied to these groups. The results of the research were performed with the Student's t-test for independent samples and it was obtained that the p-value is lower than the level of significance sign. ($0.002 < 0.05$). Therefore, we reject the null hypothesis. It is concluded that the independent variable significantly influences the learning of the systems of linear equations.

Keywords: Software / Wolfram / System of equations / Learning.

INTRODUCCIÓN

En la enseñanza de la matemática nos conlleva a plantear un aprendizaje de las ecuaciones lineales, usando las TIC para poder aprovechar la tecnología del software como un recurso educativo, en el que desarrolla la intuición del estudiante para entender las características de los conceptos que analiza y mantener una visión general del problema de la educación matemática en los estudiantes de la educación secundaria en la Región Pasco.

Aplicar las TIC en la enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria puede proporcionar mayor motivación de aprender por parte del estudiante. Según Cabero (2000, 191) cuando afirma que: “En líneas generales podemos decir que las nuevas tecnologías se apoyan en las telecomunicaciones, la informática y los audiovisuales y su hibridación como son los multimedia; y lo hacen no de forma individual sino interactiva e interconexiónada, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas y potenciar las que pueden tener de forma aislada”.

Si partimos del convencimiento de que la educación en la actualidad no tiene por objeto exclusivamente transmitir una serie de conocimientos técnicos o prácticos, sino que busca fundamentalmente en este milenio el transmitir valores socialmente positivos, resulta claro que la utilización de software puede contribuir a este propósito: “Un programa que sea software puede no ser técnicamente superior, pero siempre será éticamente superior” (Richard Stallman).

La utilización del programa Wolfram nos permitió ver la matemática no solo como una herramienta si no que nosotros podremos realizar preguntas concretas y él nos

devolverá la respuesta exacta en aspecto del álgebra, en geometría la visualización gráfica de las cónicas y sabemos que la visualización juega un papel muy importante en la enseñanza de las matemáticas en todas sus áreas. Además, es una tarea del docente de matemáticas, que va más allá de educar en el conocimiento de la estructura formal y lógica de cualquiera de sus campos, tal y como señala Miguel de Guzmán (1996).

Para tal efecto, la investigación se desarrolló teniendo en cuenta el esquema recomendado por la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNDAC, por lo que en su estructura consta de:

El Capítulo I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN, comprende: la identificación del problema, formulación del problema, formulación de los objetivos, importancia, alcances de la investigación y las limitaciones de la investigación.

El Capítulo II: MARCO TEÓRICO, comprende: los antecedentes de estudio, los fundamentos teóricos científicos y conceptuales, la definición de los términos básicos. La hipótesis y variables.

El Capítulo III: METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN, comprende: determinar el enfoque de investigación, el tipo de investigación, los métodos de investigación, diseño de investigación, determinación de la población y muestra de estudio, técnicas e instrumentos de recolección de información, explicar el tratamiento estadístico y los procedimientos de investigación.

El Capítulo IV: RESULTADOS y DISCUSIÓN, comprende: la selección de instrumento, validez y confiabilidad de los instrumentos, la presentación y análisis de resultados, la contratación de hipótesis y discusión de resultados, dando lugar todo ello a la formulación de conclusiones y las recomendaciones del proceso de investigación.

Al poner este trabajo en consideración de los señores miembros del jurado, lo hago con la humildad de contribuir en el proceso de la educación matemática y dispuesto a recibir las críticas, reflexiones y sugerencias, que estoy seguro enriquecerá este y posteriores estudios, por cuyos aportes valiosos les expreso mi reconocimiento.

El Autor.

ÍNDICE

Pág.

DEDICATORIA

RECONOCIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1	Identificación y determinación del problema.....	1
1.2	Delimitación de la investigación.....	3
1.3	Formulación del problema.....	3
1.3.1	Problema general.....	3
1.3.2	Problemas específicos.....	3
1.4	Formulación de objetivos.....	4
1.4.1	Objetivo general.....	4
1.4.2	Objetivos específicos.....	4
1.5	Justificación de la investigación.....	5
1.5.1	Importancia.....	6
1.5.2	Alcances.....	8
1.6	Limitaciones de la investigación.....	8

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes del estudio	9
2.1.1	Internacionales	9
2.1.2	Nacionales	10
2.2	Bases teóricas - científicas.....	13
2.2.1	Software Wolfram.....	13
2.2.1.1	Descripción histórica del Software Wolfram	15
2.2.1.2	El programa Wolfram	15
2.2.1.3	Funciones del Wolfram	22
2.2.1.4	Resolución de ecuaciones con Wolfram.....	25
2.2.2	Aprendizaje	30
2.2.2.1	Aprendizaje significativo.....	30
2.2.2.2	Bases pedagógicas y epistemológicas	31
2.2.2.3	Dificultades de la enseñanza-aprendizaje de la matemática	34
2.2.2.4	Sistema de Ecuaciones Lineales	36
2.3	Definición de términos básicos	40
2.4	Formulación de hipótesis.....	42
2.4.1	Hipótesis general.....	42
2.4.2	Hipótesis específicos.....	42
2.5	Identificación de variables.....	43
2.6	Definición Operacional de variables e indicadores	43

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de investigación	46
3.2 Métodos de investigación	47
3.3 Diseño de la investigación.....	48
3.4 Población y muestra	49
3.4.1 Población.....	49
3.4.2 Muestra.....	50
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	50
3.6 Técnicas de procesamientos y análisis de datos	50
3.7 Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	51
3.7.1 Selección de los instrumentos	51
3.7.2 Confiabilidad del instrumento.....	51

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	53
4.2 Prueba de hipótesis	57
4.3 Discusión de resultados	64

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

APÉNDICES

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la variable independiente	43
Tabla 2. Operacionalización de la variable dependiente	44
Tabla 3. Estudiantes matriculados del tercer grado por secciones de la Institución Educativa Emblemática “Daniel Alcides Carrión”	49
Tabla 4. Resultado de la prueba piloto	52
Tabla 5. Comparación del pre y post test del grupo control.....	53
Tabla 6. Comparación del pre y post test del grupo experimental	54
Tabla 7. Comparación del pre test del grupo control y experimental	55
Tabla 8. Comparación del pos test del grupo control y experimental	56
Tabla 9. Prueba t Student muestras independientes para el grupo experimental y control.....	58
Tabla 10. Prueba t Student muestras independientes dimensión 1.....	60
Tabla 11. Prueba t Student muestras independientes dimensión 2.....	62
Tabla 12. Prueba t Student muestras independientes dimensión 3.....	63

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ventanas del programa Wolfram	17
Figura 2. Comparación de promedios del test grupo control	54
Figura 3. Comparación de promedios del test grupo experimental.....	55
Figura 4. Comparación de promedios del pre test grupo control y experimental	56
Figura 5. Comparación de promedios del pos test grupo control y experimental	57

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Identificación y determinación del problema

La Matemática ha sido enseñada y estudiada mediante la aplicación de una serie de reglas y algoritmos que el estudiante debe aplicar sistemáticamente sobre símbolos matemáticos, sin entender la mayoría de las veces lo que hace, ni por qué lo hace o para qué lo hace. Cuando al final su resultado es incorrecto, él no sabe en qué, cómo y por qué se equivocó, generándole un sentimiento de fracaso y frustración.

La enseñanza moderna de la Matemática plantea un aprendizaje experimental, en el que el estudiante desarrolla intuición para entender las características de los conceptos que analiza y mantiene una visión general del problema que constituye los objetivos centrales de ese aprendizaje. El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática es

sumamente complejo y a través del tiempo el hombre ha desarrollado una diversidad de metodologías para lograr la efectividad de dicho proceso.

Con la llegada de las nuevas tecnologías, en particular las computadoras, se abre un nuevo campo de investigación en cuanto a nuevos ambientes de aprendizaje y metodologías de enseñanza aprovechando el enorme potencial de estos recursos electrónicos. El impacto de la tecnología en la nueva concepción del mundo se verá reflejado en la medida en que la informática sea asumida como el gran paradigma del uso de la tecnología dentro del escenario de la educación. Este desarrollo de la informática en educación conlleva a la búsqueda de software educativos que sean de fácil uso tanto para el docente como para el estudiante.

Por lo tanto, el uso del software educativo se plantea como una herramienta que proporciona un estilo de aprendizaje acorde a la realidad actual, motivando al estudiante para comprender por sí mismo, hacer elecciones rápidas, razonadas y vivir creativamente, el uso de software educativos se ha convertido en una herramienta tan importante para algunos docentes, que buscan nuevas opciones para innovar en el proceso educativo.

En base a lo anteriormente expuesto, es necesario plantear la siguiente investigación denominado “Uso del software Wolfram y su influencia en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Emblemática Daniel Alcides Carrión, Pasco – 2018.”, para esto se cuenta con varias investigaciones que relacionan en forma directa y bajo un enfoque técnico pedagógico.

1.2 Delimitación de la investigación

La presente investigación se realizará en la en la Institución Educativa Emblemática “Daniel Alcides Carrión” de la ciudad de Cerro de Pasco, que pertenece al distrito Chaupimarca y Región Pasco, esta investigación se iniciará en el mes de mayo culminando en el mes de octubre del año 2018.

La población de estudio estará constituida por los estudiantes matriculados en el año 2018 del tercer grado de educación secundaria de menores, cuyas unidades de medición serán los alumnos y alumnas comprendidos entre las edades de 13 y 14 años de edad.

La investigación se desarrollará en el contexto de los softwares matemáticos y en especial el software Wolfram que se usará para el desarrollo de los sistemas de ecuaciones lineales.

1.3 Formulación del problema

1.3.1 Problema general

¿Cuál es la influencia del uso del software Wolfram en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Emblemática “Daniel Alcides Carrión”, Pasco – 2018?

1.3.2 Problemas específicos

- a) ¿Cómo influye el uso del software Wolfram en la competencia traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de

Educación Secundaria de la Institución Educativa Emblemática
“Daniel Alcides Carrión”?

- b) ¿Cómo influye el uso del software Wolfram en la competencia comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Emblemática “Daniel Alcides Carrión”?

- c) ¿Cómo influye el uso del software Wolfram en la competencia usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en el aprendizaje de los sistemas ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Emblemática “Daniel Alcides Carrión”?

1.4 Formulación de objetivos

1.4.1 Objetivo general

Determinar la influencia del uso del software Wolfram en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Emblemática “Daniel Alcides Carrión”.

1.4.2 Objetivos específicos

- a) Determinar la influencia del uso del software Wolfram en la competencia traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes

del tercer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Emblemática “Daniel Alcides Carrión”.

- b) Determinar la influencia del uso del software Wolfram en la competencia comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Emblemática “Daniel Alcides Carrión”.
- c) Determinar la influencia del uso del software Wolfram en la competencia usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en el aprendizaje de los sistemas ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Emblemática “Daniel Alcides Carrión”.

1.5 Justificación de la investigación

El presente trabajo de investigación es importante porque deseamos describir la influencia del software Wolfram en el nivel de aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Emblemática “Daniel Alcides Carrión”, Pasco -2018. Aportar a la I.E con datos que sirve para mejorar la calidad de servicio por parte del docente que utilizando herramientas como el software Wolfram.

1.5.1 Importancia

La investigación a ejecutar es importante porque permite incrementar el conocimiento existente en torno a mejorar el aprendizaje significativo de los sistemas de ecuaciones lineales con el uso del software Wolfram, como también al desarrollo de habilidades cognitivas, interés por la Matemática, aumento de autoestima, teniendo como soporte al software Wolfram, debido a que experimenta y mejora en el estudiante la rapidez de los cálculos matemáticos.

La importancia del trabajo resalta, pues la aplicación del software Wolfram como recurso didáctico no solo influye en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales, si no que contribuye significativamente a mejorar dicho aprendizaje, pues el interfaz de interactividad hace más amigable y de fácil aplicación de los temas tratados.

Por lo tanto, nuestro trabajo adquiere trascendencia en la actualidad y será de gran importancia para contribuir a la mejora del aprendizaje significativo de sistema de ecuaciones lineales.

Importancia social

El software Wolfram en el aprendizaje del área de Matemática benefician a todos los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de los estudiantes del Colegio Experimental de Aplicación La Cantuta y los resultados de esta investigación podría servir como base para experiencias similares en estudiantes y docentes de otras I.E, porque la presente investigación busca demostrar las ventajas que representa usar el software en los procesos de aprendizaje de sistema de

ecuaciones lineales, haciendo de esta una actividad significativa, confortante y constructiva.

Importancia pedagógica

Desde un punto de vista pedagógico, este software permite al estudiante mejorar su apreciación hacia la Matemática, porque su uso socializa, desarrolla actividades colaborativas y el aprendizaje sigue una secuencia ordenada de actividades. En este contexto el estudiante es el actor y el docente el orientador o mediador. La sesión de enseñanza-aprendizaje consiste en el desarrollo de actividades de situaciones reales que permitió al estudiante interactuar con facilidad con el software, esto ayudó al estudiante a mejorar su aprendizaje y por consiguiente sus calificaciones.

Importancia teórica

La aplicación del programa informático Wolfram generó una nueva forma de aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales, lo cual nos permitió comparar el aprendizaje tradicional con el aprendizaje interactivo, por lo tanto el programa propuesto permitió a los docentes y estudiantes reflexionar y analizar los resultados de esta nueva estrategia.

Importancia práctica

Con la aplicación del programa informático Wolfram el estudiante se motivó haciendo preguntas, planteando situaciones nuevas y tuvo la facilidad de resolver y comparar problemas de sistema de ecuaciones lineales en forma interactiva, con esta nueva estrategia pudo resolver problemas reales, es decir contextualizados y mejorando su aprendizaje.

1.5.2 Alcances

Los objetivos de nuestro estudio sirven para dar un alcance social, pedagógico, teórico y práctico para los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Emblemática “Daniel Alcides Carrión” de la ciudad de Cerro de Pasco en el año 2018.

1.6 Limitaciones de la investigación

La presente investigación se limita solamente al estudio del tema de sistema de ecuaciones lineales con ayuda del software Wolfram en un nivel intermedio sin abordar un amplio contenido del álgebra.

Se limita al uso del software Wolfram en la enseñanza y aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales, mas no a otro software educativo ni otros programas virtuales ofrecidos por la tecnología de información y comunicación.

Los progresos de la ciencia y tecnología de la informática hacen que los resultados de la investigación tengan un alcance temporal, a corto plazo, dado que se modifican permanentemente los programas y aparecen nuevas generaciones de computadoras.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de estudio

2.1.1 Internacionales

Mañas (2013), en su tesis de maestría titulada: Utilización de las TIC en el aula. En la Universidad de Almería, concluye que es importante destacar el interés del alumno cuando cambias el estilo de dar clase, cuando pasas de una clase magistral a una tarea o una explicación con el computador el nivel de atención y de interés que muestra los estudiantes crece exponencialmente. Por otro lado, la complicidad entre compañeros aumenta. Normalmente los estudiantes conocen bastante bien las nuevas tecnologías, pero muchas veces un nuevo programa cuesta algo más de esfuerzo trabajar con él hasta que te familiarizas con la nueva herramienta. Aquí es cuando te das cuenta como los compañeros ayudan muy

desinteresadamente al resto de compañeros que tienen más problemas. Otra ventaja que he visto es el nivel de esfuerzo y de trabajo. Cuando mandas una relación de ejercicios es muy raro que hagan todos los ejercicios. Normalmente hacen unos cuantos ejercicios y algunos estudiantes ni siquiera realizan los ejercicios. En cambio, al mandar tareas de este estilo con nuevas herramientas el nivel de trabajo crece exponencialmente. Todos los estudiantes realizan los trabajos pedidos, y otra característica a destacar es la calidad, el nivel de errores disminuye bastante, cosa importante para el profesor. También se debe destacar alguna ventaja de la utilización de este tipo de software respecto al uso del papel. La posibilidad de comprobar ideas, manipular objetos, representar funciones, plantear y demostrar problemas y la posibilidad de generar una gran cantidad de ejemplos hace que los estudiantes piensen y razonen mucho más, y esto es muy importante para desarrollar buenas habilidades matemáticas. Finalmente concluye que a veces hay profesores que por temas de edad o por no usar las nuevas tecnologías, desconocen muchas de estas herramientas tan productivas.

2.1.2 Nacionales

Perales (2013), llevó a cabo la investigación titulada: “Influencia del software “Geogebra” en el aprendizaje de la geometría en los alumnos del 4º año de secundaria de la institución educativa Trilce de la Molina, periodo 2012”, de carácter cuasi experimental. La población estuvo formada por 6 aulas de 24 alumnos, cada una del 4º de secundaria de la institución educativa “Trilce de La Molina”, ubicado en el distrito de la molina, perteneciente a la Ugel 06 de Ate Vitarte. La muestra fue censal, se tomó a toda la población, 24 alumnos para el grupo de control y 24 alumnos del grupo experimental. Los resultados permitieron

obtener que la utilización del software GEOGEBRA influye en el aprendizaje de la geometría en los alumnos del 4º año de secundaria, según el grupo de control se obtuvo que ($p\text{-value} = 0.000$), con la diferencia de promedios, a favor del pos test fue 2.6667 puntos, lo cual implica que la metodología tradicional tuvo efecto favorable en el nivel de aprendizaje de la geometría. Asimismo, en el caso del grupo experimental ($p\text{-value} = 0.000$), la diferencia de los promedios, a favor del pos test fue 5.1250 puntos, lo cual implica que el uso del software GEOGEBRA tuvo un efecto favorable mayor, el efecto en el nivel de aprendizaje es mayor en el grupo experimental que el grupo de control.

Chambilla (2013), en su estudio titulado: El Uso del software DERIVE y el aprendizaje de las funciones matemáticas en los estudiantes del cuarto grado de la institución educativa Nuestra Señora del Carmen de Ilave-Puno. Fue presentada en la Universidad Enrique Guzmán y Valle para optar al grado académico de magíster. Esta investigación se realizó con el objetivo de determinar la influencia del uso del derive en el aprendizaje de las funciones matemáticas en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Nuestra Señora Del Carmen de Ilave Puno. La investigación es de tipo experimental, el método de investigación es empírico. Se aplicó el método hipotético-deductivo. El colegio tiene una población estudiantil de 1980 estudiantes. La investigación se realizó con los estudiantes del cuarto año de secundaria que tenía 11 salones, con un promedio de 38 estudiantes por salón siendo el total de 420 estudiantes. La muestra consta de 2 secciones, C y D. Considerándose un grupo de control y otro para el grupo experimental. En el grupo experimental se desarrolló con el uso del software Derive la enseñanza aprendizaje de las funciones y el grupo de control con el método tradicional. El autor muestra

en uno de los anexos algunas clases desarrolladas con el Derive, como determinar el dominio, rango; hallar el valor de la función composición de funciones, función valor absoluto y función inversa. El diseño de la investigación cuasi- experimental con pre y postprueba con grupos ya existentes. Las conclusiones obtenidas de los aprendizajes en el que se comparó el método tradicional y el uso del software Derive en el aprendizaje de las funciones matemáticas existen diferencias muy significativas, dado que con el uso del Derive en los estudiantes tuvieron mejores aprendizajes y actitudes positivas.

Natalie (2012), en su investigación sobre Influencia del software educativo “Fisher Price: Little People Discovery Airport” en la adquisición de las nociones lógico-matemáticas del Diseño Curricular Nacional, en los niños de 4 y 5 años de la I.E.P Newton College. Buscó analizar la influencia del software: “Fisher Price: Little People Discovery Airport” en la adquisición de las nociones del área Lógico Matemática del Diseño Curricular Nacional, en los niños de cuatro y cinco años. Se trata de un diseño de investigación cualitativa mixta. La muestra seleccionada está conformada por dos salones de 15 niños y niñas entre 4 y 5 años, cada uno, de la I.E.P Newton College. Los instrumentos aplicados fueron pruebas de evaluación al inicio y al final. Se concluye, que el uso de juegos digitales educativos en general y, en este particular caso, el software educativo: “Fisher Price: Little People Discovery Airport”, familiarizan tempranamente a las niñas y niños con las tecnologías de información y los recursos informáticos al servicio del proceso de enseñanza-aprendizaje de manera entretenida y lúdica (p. 77).

Soto (2013). Realizó la tesis doctoral: Uso del software CABRI GEOMETRE en el aprendizaje de polígonos y geometría del espacio en los

estudiantes del 5° grado de educación secundaria de la institución educativa N° 159 “GLORIOSO 10 DE OCTUBRE” – UGEL 05, investigación es cuasi-experimental con dos grupos 38 estudiantes al grupo experimental y 30 estudiantes al grupo de control. En el grupo experimental se usó el software Cabri Geometre y al grupo de control el sistema convencional; durante el proceso de investigación se ha elaborado los siguientes instrumentos: Las pruebas ad hoc que miden el aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal de polígonos y geometría del espacio en los alumnos del 5° grado de secundaria en la I.E N° 159 de la UGEL 05. Las pruebas de entrada y salida, estaban basados en contenidos que fueron tratados en las sesiones de clase de acuerdo a la programación de la asignatura. En relación a los resultados obtenidos en las prueba t de comparación de medias entre el grupo control y experimental, se puede observar efectivamente que el aprendizaje de polígonos y geometría del espacio fue más satisfactorio en el grupo experimental que en el grupo de control, asimismo se observó un efecto significativo en el aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal después de trabajar con el software Cabri Geometre en el grupo experimental, porque los resultados fueron más positivos que en el grupo de control.

2.2 Bases teóricas – científicas

2.2.1 Software Wolfram

Es un lenguaje general de programación multi-paradigma desarrollado por Wolfram Research, que sirve como el principal idioma de interfaz para Mathematic Y Wolfram Programming Cloud. Está diseñado para ser lo más general posible, con énfasis en computación simbólica, programación funcional y programación basada en reglas. Está construido para representar estructuras y datos arbitrarios.

El lenguaje es muy amplio, tocando numerosos dominios, a menudo especializados. Por ejemplo, éste incluye funciones incluidas para generar y ejecutar máquinas de Turing, crear gráficos y audio, analizar modelos 3D y resolver ecuaciones diferenciales. También contiene una extensa documentación.

Diseñada para la nueva generación de programadores, Wolfram Language posee una vasta gama de algoritmos y conocimiento incorporados, todos accesibles de forma automática en su elegante y unificado lenguaje simbólico. Escalable desde programas pequeños hasta grandes, con implementación inmediata local y en la nube, Wolfram Language construye sobre la base de principios claros, y tres décadas de desarrollo, para crear lo que promete ser el lenguaje de programación más productivo del mundo.

No es fácil definir Wolfram, aunque de forma muy simplificada se puede decir que es un programa para la computación y visualización numérica, simbólica y gráfica y que ofrece una herramienta interactiva de cálculo y un lenguaje de programación potente.

El programa Wolfram constituye una herramienta muy potente para la realización de todo tipo de cálculos matemáticos: operaciones aritméticas, cálculo simbólico, gráficos.

Las últimas versiones del programa incorporan un editor de texto (bastante aceptable) y permiten el manejo de “paletas” de símbolos que facilitan el uso de los comandos e instrucciones del programa y la utilización de la simbología habitual en las fórmulas y operaciones matemáticas.

2.2.1.1 Descripción histórica del software Wolfram

Fundada por Stephen Wolfram en 1987, Wolfram Research es una de las compañías más respetadas en computación, web y software para la nube del mundo; así como una potencia de la innovación científica y técnica. Como pionera en ciencias de la computación y el paradigma computacional, la compañía ha mantenido una visión a largo plazo para desarrollar ciencia, tecnología y herramientas para hacer de la computación una fuerza cada vez más potente en el mundo de hoy y del mañana.

A lo largo de más de tres décadas, progresivamente se ha construido una base tecnológica sin precedentes que ahora posibilita nuestra amplia cartera de productos innovadores. En el centro está el revolucionario Wolfram Language, el cual define una convergencia única entre computación y conocimiento.

Wolfram fue el primer programa de cálculo simbólico capaz de ejecutarse en diversos sistemas operativos. Se escribió en C en 1988.y desde entonces, se usa en numerosos campos de la Ciencia y la Técnica y también ha tenido una buena acogida entre los estudiantes de carreras en las que las Matemáticas son básicas para su formación.

Antes de empezar a trabajar con Wolfram, conviene conocer todas sus posibilidades.

2.2.1.2 El programa Wolfram

Wolfram es un programa de cálculo simbólico de gran potencia. El enorme número de comandos y funciones internas que posee lo hacen aplicable en multitud de tareas que requieren un soporte matemático o gráfico.

En un nivel básico puede ser utilizado para realizar cálculos numéricos y simbólicos, así como representaciones gráficas de funciones. Pero en niveles más

avanzados puede usarse como lenguaje de programación, de gran utilidad por poseer incorporadas funciones e instrucciones que son comunes en lenguajes tradicionales de programación.

Con Wolfram puedes personalizar el programa añadiendo tus propias funciones, tus macros o creando tus propias aplicaciones y guardarlas en paquetes de manera que puedas usarlas siempre que quieras como si formaran parte del programa. Existen ya numerosos paquetes desarrollados que incrementan la potencia de Wolfram.

El Front-End y el Kernel

El programa se estructura internamente en dos partes bien diferenciadas:

El Kernel -Núcleo- es la parte "pensante" de Wolfram, donde se realizan los cálculos. El Front-End -Fachada, Interfase, Entorno- es lo que vemos al arrancar Wolfram y no es más que un editor de texto donde escribimos los comandos que deseamos ejecutar. Entonces, ante una determinada operación a realizar, lo que tendremos que hacer será escribirla apropiadamente en una hoja, un "cuaderno" o Notebook-, desde el "**Front-End**". Cuando acabemos de escribir la orden o la operación requerida, le diremos al Núcleo que la evalúe y nos devuelva el resultado.

Una vez que el núcleo se ha instalado en memoria lo que se puede comprobar en la parte inferior derecha de la pantalla por la considerable reducción de Bytes libres- operaciones tan sencillas como la anterior dan su resultado instantáneamente.

Definitivamente, usar Wolfram consiste en mantener una "*conversación*" entre el usuario y el Núcleo por medio del *Front-End*. Para que tal diálogo sea fructífero debemos esforzarnos en usar un "*código*" común, esto es, conocer qué comando hemos de ejecutar para que el ordenador realice la operación deseada. Es importante, para que el programa nos entienda, que prestemos atención a la ortografía y a la sintaxis de los comandos.

En Wolfram esos tres elementos tienen una función específica, y no son intercambiables entre sí.

Paréntesis: () Sirven para "agrupar" términos, para modificar el orden estándar de evaluación, y NO SIRVEN para dar argumentos a las funciones. Es decir, no tiene sentido para Wolfram hablar de $f(x)$ o del $\text{Cos}(x)$, por ejemplo. Para esta tarea se emplean los corchetes.

Corchetes: [] Sirven para "argumentar", es decir, dar argumentos a las funciones y a los comandos. Será habitual ver cosas como $f[x]$ ó $\text{Cos}[x]$.

Llaves: { } Sirven para "listar", para declarar listas. Las listas son un recurso muy útil en Wolfram, pues sirven, entre otras cosas, para implementar vectores y matrices.

Dobles corchetes: [[]] Se utilizan para referirnos a los elementos de una lista; así, si `vector1` representa una lista `vector1[[1]]` es el primer elemento de la lista.

Con las Mayúsculas

Efectivamente, debemos de tener en cuenta una pequeña cuestión "ortográfica". Cuando escribimos una determinada función o comando interno (una palabra con la que

le pedimos a Wolfram un cierto resultado) debemos de fijarnos en que ese comando comienza con mayúscula.

En tal caso nosotros debemos de escribirlo con Mayúscula, ya que de otro modo el programa no nos entendería. También hay nombres de funciones de Wolfram que tienen Mayúscula(s) en medio, por estar compuestos de dos palabras, por ejemplo FindRoot, Plot, Plot3D, etc.

Empezamos, Un poco de Aritmética

Operaciones básicas

Los operadores matemáticos básicos son: + - * / ^. La multiplicación puede ser indicada por un espacio en blanco, si no hay peligro de ambigüedad. En los demás casos los espacios en blanco no son tenidos en cuenta por el programa, resultando incluso de utilidad para dar mayor claridad a las expresiones. El orden de preeminencia de las operaciones es el estándar matemático, debiendo usar los paréntesis si deseamos agruparlas en orden diferente.

$$3+9*2$$

$$21$$

$$6\ 4$$

$$24$$

$$(9 - 5)\ 4$$

$$16$$

Soluciones exactas y soluciones aproximadas

$$2^{1000}$$

$$107150860718626732094842504906000181056140481170553360744,,$$

$$37503883703510511249361224931983788156958581275946729175,,$$

53146825187145285692314043598457757469857480393456777482,,
42309854210746050623711418779541821530464749835819412673,,
98767559165543946077062914571196477686542167660429831652,,
624386837205668069376

Cuando el resultado de una expresión no cabe en una sola línea, Wolfram lo presenta en varias, separando las líneas por medio del \ símbolo existen funciones y opciones para controlar la salida, pero en este caso podemos obtener el resultado de una manera "más racional" con una pequeña modificación:

`2.^1000`

`1.07151'10301`

¿Cuál es la diferencia? El punto: 2 es un número entero, "exacto", mientras que 2., siendo el mismo valor, es un número "aproximado". Wolfram dará la solución "exacta" cuando todos los números que intervienen son "exactos", de otra manera dará un resultado "aproximado".

La función "*raíz cuadrada de x*" se expresa como `Sqrt [x]`, luego no es casualidad que empiece con Mayúscula, y que el número al que queramos aplicarle la función esté entre corchetes. Como `Sqrt [x]`, es una función interna de Wolfram, cumple estas condiciones que ya hemos mencionado.

`Sqrt[9]`

3

`Sqrt[5]`

`Sqrt[5]`

¿Qué ocurre aquí? Nada malo, desde luego. Simplemente que Wolfram, por defecto, trabaja con las expresiones de forma exacta, y puesto que la raíz de 5 es irracional, lo deja expresado como tal. Volviendo a lo comentado anteriormente,

podemos obtener un valor "aproximado" convirtiendo el argumento en un número aproximado.

```
Sqrt[5.]
```

```
2.23607
```

Constantes y funciones

En el trabajo matemático suele ser habitual referirse a determinadas constantes.

Constantes incorporadas en Wolfram son:

- La unidad imaginaria i ó j .
- Infinito.
- 3.14156.
- Factor de conversión de grados a radianes, de valor $\pi/180$.

Constante	Notación en el Wolfram
π	Pi
∞	Infinity
E	E
i (unidad imaginaria)	I

Más adelante aprenderemos a definir nuestras propias constantes, que podremos usar en cualquier otra expresión. Por otro lado el carácter % tiene un significado muy particular, ya que equivale al último resultado obtenido por Wolfram. %% llama a la penúltima, %%% a la antepenúltima órdenes de entrada y la salida de resultados están etiquetadas según el orden de introducción. %n equivale a la salida n (también la función Out[n]), mientras que In[n] llama a la entrada n.

```
Sqrt[Pi]
```

```
P
```

N[% ,50]

1.7724538509055160272981674833411451827975494561224

%^2

3.1415926535897932384626433832795028841971693993751

%%%^2

P

2.2.1.3 Funciones del Wolfram

El programa Mathematica trae unas ochocientas funciones internas que podemos utilizar directamente, una vez cargado el núcleo del programa. Sin embargo, existen muchas aplicaciones específicas de las matemáticas que se salen de la generalidad y se guardan aparte, para no ocupar la memoria de trabajo con funciones que no vamos a usar esto se almacenan en archivos.

Estos archivos especiales se llaman paquetes. Están programados desde el mismo Mathematica y son simples definiciones de funciones que usamos una vez cargadas, como cualquier otra función interna. La sintaxis que utiliza Mathematica para cargar paquetes de funciones es la siguiente.

```
<<Graphics`NombredelPaquete`
```

Otra forma de realizar la carga de un paquete es con la instrucción Needs.

```
Needs[“Graphics`NombredelPaquete`”]
```

La ventaja de esta instrucción es que si el paquete ya está cargado no lo volverá a cargar.

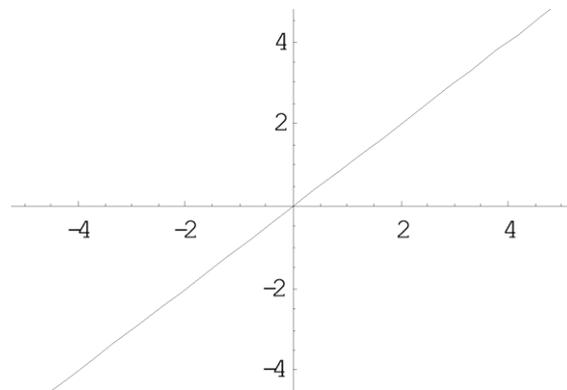
Representando Gráficos Bidimensionales el comando Plot

Mathematica utiliza este comando para representar gráficos de funciones de una variable.

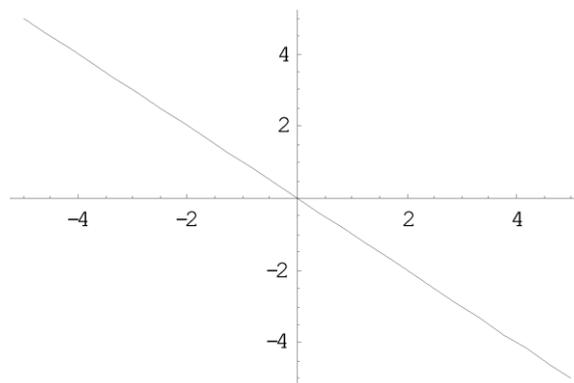
Su sintaxis: `Plot[Función, {x, xmin, xmax}]`

Dibuja la Función de variable x en un intervalo que nosotros le indicamos con xmax, xmin.

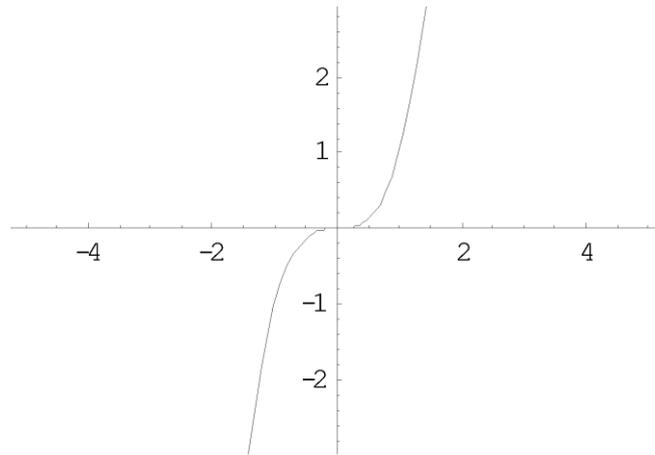
Ejemplo: `Plot[x, {x,-5,5}]`



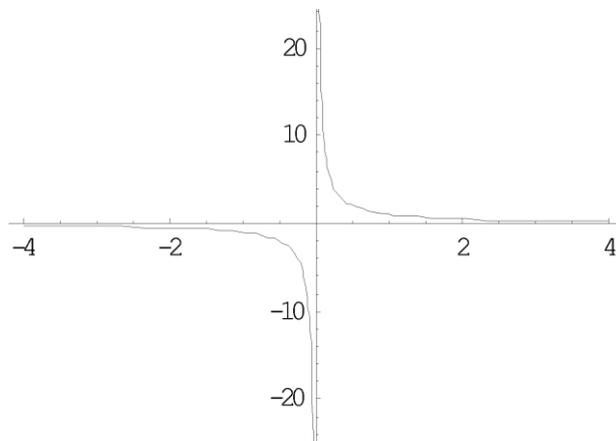
Ejemplo: `Plot[-x, {x,-5,5}]`



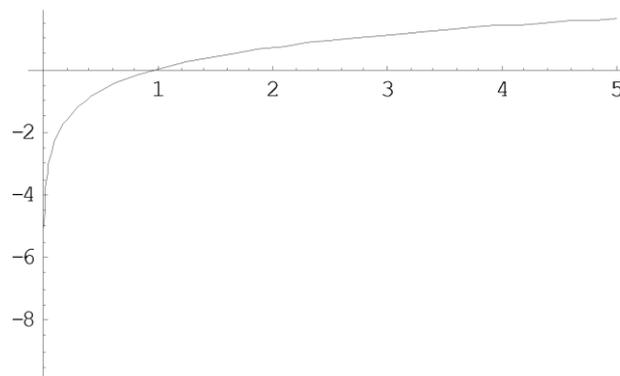
Ejemplo: `Plot[x3, {x,-5,5}]`



Ejemplo: `Plot[1/x, {x, -4, 4}]`



Ejemplo: `Plot[Log[x], {x, 0, 5}]`



2.2.1.4 Resolución de ecuaciones con Wolfram

Mathematica puede resolver los tipos más comunes de ecuaciones y sistemas de ecuaciones algebraicas, tanto de forma exacta (si se puede) como aproximada.

Resolvamos el sistema de ecuaciones.

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 1 \\ (x - 2)^2 + (y - 1)^2 = 4 \end{cases}$$

Para ello usamos la sentencia Solve

```
In[1]:=
Solve[{x^2 + y^2==1, (x-2)^2
+ (y-1)^2==4},{x,y}]
Out[1]=
{{x -> 0, y -> 1}, {x -> 4/5, y -> -3/5}}
```

Figura 2, Sentencia Solve con Wolfram

Observa que en el comando Solve tenemos que decirle a Mathematica las variables respecto de las cuales queremos resolver el sistema. La sintaxis es:

`Solve[{ecuación1, ecuación2,...},{variable1, variable2,...}]`

Para *Mathematica* una ecuación está formada por dos expresiones igualadas con el signo “==”. A veces, *Mathematica* no puede resolver de forma exacta una ecuación.

```
In[2]:=
```

```
Solve[x^6+x+1==0,x]
```

```
Out[2]=
```

```
{{x -> Root[1 + #1 + #1^6&, 1]},
```

```
{ x -> Root[1 + #1 + #1^6&, 2]},
```

$\{x \rightarrow \text{Root}[1 + \#1 + \#1^6 \&, 3]\},$
 $\{x \rightarrow \text{Root}[1 + \#1 + \#1^6 \&, 4]\},$
 $\{x \rightarrow \text{Root}[1 + \#1 + \#1^6 \&, 5]\},$
 $\{x \rightarrow \text{Root}[1 + \#1 + \#1^6 \&, 6]\}$

Este error aparece porque estamos usando un polinomio de grado alto y es posible que la ecuación no pueda resolverse con operaciones elementales. En este caso usamos la orden *NSolve* (tiene la misma sintaxis que *Solve*) para una resolución numérica.

`In[3]:= NSolve[x6+x+1==0, x]`

y Mathematica da 6 soluciones aproximadas (en este caso complejas) de la ecuación anterior. Después de la variable podemos añadir el número de cifras significativas que queremos que tengan las soluciones.

`In[4]:= NSolve[x6+x+1==0, x,50]`

Vamos a aplicar lo que hemos visto a la resolución de sistemas lineales de la forma

$$A.x = b,$$

donde A es una matriz de orden $m \times n$ y x y b son vectores de órdenes n y m respectivamente. El caso más fácil es que la matriz A sea cuadrada e inversible, entonces la solución del sistema es tan sencilla como multiplicar (matricialmente) la inversa de A por b .

Cuando resolvemos sistema de ecuaciones con Matemática, la soluciones nos aparecen como listas de valores, es decir como vectores. El problema que nos surge es que no podemos trabajar directamente con estos resultados. La solución para este problema resulta sencilla, podemos definir un vector cuyas componentes sean las soluciones de nuestra ecuación y podemos utilizar sus componentes como hemos visto

anteriormente. Para esto llamamos “S” al vector solución y lo definimos cuando ponemos S igual a la inversa de A por b (cuando es posible). Veamos un ejemplo. Como en este caso la matriz es cuadrada y tiene determinante distinto de cero, sólo tenemos que calcular su inversa:

```
In[7]:=
A={{1, 3, 5}, {9, 7, 5}, {2, 4, 5}}
b={4, 7, 3}
Det[A]
Out[7]=
{{1, 3, 5}, {9, 7, 5}, {2, 4, 5}}
{4, 7, 3}
20

In[8]:=
S=Inverse[A].b
Out[8]=
{7/4, -11/4, 21/10}
```

De este modo tenemos definido el vector de soluciones del sistema como S. Si queremos conocer la solución de la segunda variable solo tenemos que buscar la segunda componente de S:

```
In[9]:=
S[[2]]
Out[9]=
-11/4
```

Otra posibilidad para resolver el sistema es usar la orden

`LinearSolve[matriz A,vector b].`

¿Qué pasa si la solución no es única? Puedes comprobar con ejemplos sencillos que la orden `LinearSolve` da como resultado un vector aunque el sistema tenga infinitas soluciones:

```
In[10]:=
  LinearSolve[{{1,1}},{1}]
Out[10]=
  {1,0}
```

en este ejemplo, $(1, 0)$ es solución del sistema $x + y = 1$, pero hay más soluciones, como por ejemplo $(0, 1)$. La forma de obtener las demás soluciones es calcular el núcleo de la matriz de coeficientes mediante la orden `NullSpace`, que da una base de dicho núcleo. De esta forma, si sabemos una solución particular del sistema $A \cdot x = b$, x_0 (obtenida mediante `LinearSolve`) y una base del núcleo de A , x_1, x_2, \dots , todas las soluciones del sistema serán de la forma $x_0 + \lambda_1 x_1 + \lambda_2 x_2 + \dots$, donde $\lambda_1, \lambda_2, \dots$ son parámetros. En nuestro ejemplo anterior ($x + y = 1$) habíamos obtenido

```
In[11]:=
  LinearSolve[{{1,1}},{1}]
Out[11]=
  {1,0};
```

el núcleo de la matriz $(1 \ 1)$ tiene base

```
In[12]:=
  NullSpace[{{1,1}}]
Out[12]=
  {{-1,1}};
```

con lo que todas las soluciones del sistema serán de la forma $(1, 0) + \lambda(-1, 1)$, con λ un parámetro real.

Otra forma de resolver sistemas es usar la orden `Solve` que ya conocemos. Un ejemplo nos ayudará a entender la mecánica:

```

In[13]:=
A={{1,1,1},{2,2,2},{1,0,1}};
v={x,y,z};
b={0,0,1};
Solve[A.v==b,{x,y,z]}
Out[13]=
{{y->-1, x->1-z}}

```

En este caso, como la matriz A tiene rango dos, las soluciones nos vienen dadas de forma implícita mediante dos ecuaciones: $\{y = -1, x = 1 - z\}$; por tanto, el espacio afín de soluciones tendrá dimensión 1.

Los comandos Solve y NSolve: Sirven para resolver sistemas de ecuaciones polinómicas. El primero sólo resuelve sistemas de grado bajo pero con soluciones exactas, expresadas mediante radicales. El segundo da soluciones aproximadas, pero sirve para cualquier grado.

El comando Reduce: simplifica sistemas de ecuaciones dependientes de parámetros, haciendo una discusión de casos si es necesario. Su sintaxis es

$$\text{Reduce}[\{\text{ecuación1, ecuación2, ...}\}, \{\text{var1, var2, ...}\}]$$

Al usar este comando hay que tener en cuenta que todo lo que no se le introduce como variable es considerado parámetro. Además, el resultado obtenido al usar Reduce difiere bastante del obtenido al usar Solve o NSolve, pues este comando no devuelve valores numéricos, sino ecuaciones más simples que habrá que resolver; dichas ecuaciones vendrán expresadas usando “operadores lógicos”: && es la conjunción “y”, || es la disyunción “o”. Un ejemplo:

```

In[14]:=
Reduce[{x + a y == a,
b y + b x == 0},{x,y]}
Out[14]=
x == a(1 - y) && b == 0 ||
-1 + a != 0 && x == -a/(-1 + a)
&& y == a/(-1 + a)

```

Matemática da dos soluciones: la primera $x = a(1-y)$ con $b = 0$; la segunda: $x = \frac{-a}{a-1}$,

$y = \frac{a}{a-1}$ que sólo vale si $a \neq 1$ y para cualquier b .

2.2.2 Aprendizaje

2.2.2.1 *Aprendizaje significativo*

El aprendizaje es significativo cuando el alumno comprende y aplica lo aprendido a la solución de situaciones problemática relacionadas con el tema; es también relevante cuando, además, el alumno sabe valorar y diferenciar los distintos aprendizajes logrados. El aprendizaje significativo implica un procedimiento muy activo de la información por aprender.

Durante el aprendizaje significativo el alumno relaciona de manera muy arbitraria y sustancial la nueva información con los conocimientos y experiencias previas y familiares que ya posee en su estructura de conocimientos o cognitiva”. (Díaz & Hernández, 1998) J. Capella y G. Moreno, manifiestan que el aprendizaje significativo tiene su origen en Ausubel, quien considera que este aprendizaje se refiere a la posibilidad de establecer vínculos sustantivos y no arbitrarios en el nuevo contenido a aprender y lo que se habla en la estructura cognitiva del sujeto”. (Capella Riera & Moreno Izaguirre, 1999).

Al respecto Dale H. Schunk (1997) afirma: que el aprendizaje significativo consiste en la adquisición de ideas, conceptos y principios al relacionar la nueva información con los conocimientos en la memoria (Ausubel, 1997; Faw y Waller, 1976). Para Ausubel el aprendizaje significativo es un estímulo hacia el entrenamiento

intelectual constructivo relacional. El aprendizaje es significativo cuando el nuevo material guarda una nueva relación sistemática con los conceptos pertinentes.

El modelo de Ausubel requiere mucho contacto entre maestros y estudiantes. Los maestros presentan el nuevo material, pero continuamente solicitan respuestas de los estudiantes. Las lecciones han de estar bien organizadas; los conceptos, ejemplificados de varias formas y elegidos unos sobre otros de modo que los discípulos posean los conocimientos previos para beneficiarse de la enseñanza. La cognición situada apunta a la noción intuitiva de que muchos procesos interactúan para dar lugar al aprendizaje. La motivación y la enseñanza están vinculadas, la buena enseñanza eleva la motivación y los estudiantes motivados buscan medios educativos eficaces” (Schunk, 1997).

2.2.2.2 Bases pedagógicas y epistemológicas

Elegir el sustento teórico de las variables software Wolfram y aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales, constituye un desafío. Son los múltiples y heterogéneos los aspectos que merecen dilucidación. En general es necesario buscar argumentos de orden filosófico, psicológico y pedagógico. Para responder disímiles problemáticas epistemológicas que se presentan doy a conocer algunas bases de sustento teórico.

El aprendizaje significativo según Ausubel (1983) “un aprendizaje significativo se dice que es significativo cuando una nueva información (concepto, idea, proposición) adquiere significado para que el aprendiz a través de una especie de anclaje en aspectos relevantes de la estructura cognitiva preexistente del individuo, o sea en conceptos, ideas, proposiciones ya existentes en su estructura de conocimientos (o de significado) con determinado grado de claridad, estabilidad y diferenciación”

Jerome Bruner

Representa esta posición cognitiva, conceptuando que existe un primer sistema especializado en la manipulación física y la acción; un segundo sistema a través de la organización perceptual, es decir, capacidad de representación interna a través del manejo de imágenes, y un tercero a través del aparato simbólico. El desarrollo intelectual está señalado por una capacidad cada vez mayor para hacer frente simultáneamente a varias alternativas, para atender varias secuencias durante el mismo periodo y para asignar el tiempo y la atención, de un modo adecuado a esas demandas múltiples.

Jean Piaget

Enfatizó la teoría del desarrollo cognitivo del niño. Para Piaget, la inteligencia se desarrolla en base a estructuras, las cuales tienen un sistema que presenta leyes o propiedades de totalidad; su desarrollo se inicia a partir de un estado de equilibrio cuya última forma es el estado adulto, el desarrollo psíquico será el resultado del pasaje de un estadio de menor equilibrio a otros cada vez más complejos y equilibrados.

También Piaget sostiene que el conocimiento es producto de la acción que la persona ejerce sobre su medio y éste sobre él; para que la construcción de conocimientos se dé, se genera un proceso de asimilación, incorporación, organización y equilibrio. Desde esta perspectiva, el aprendizaje surge de la solución de problemas que permiten el desarrollo de los procesos intelectuales.

Jerome Bruner

Enfatiza el contenido de la enseñanza y del aprendizaje, privilegiando los conceptos y las estructuras básicas de las ciencias por ofrecer mejores condiciones para potenciar la capacidad intelectual del estudiante. Indica que la formación de conceptos

en los estudiantes se da de manera significativa cuando se enfrentan a una situación problemática que requiere que evoquen y conecten, con base en lo que ya se saben los elementos de pensamiento necesarios para dar una solución. Bruner alude a la formulación de hipótesis, mediante reglas que pueden ser formuladas como enunciados condicionales y que, al ser aceptada, origina la generalización.

Esto significa establecer relaciones entre características, reorganizar y aplicar el nuevo fenómeno. Precisa que los estudiantes pueden comprender cualquier contenido científico siempre que se promueva los modos de investigar de cada ciencia, es decir un aprendizaje por descubrimiento.

Lev S. Vygotsky

Sostiene que las funciones psicológicas superiores son resultado de la influencia del entorno, del desarrollo cultural: de la interacción con el medio. El objetivo es el desarrollo del espíritu colectivo, el conocimiento científico-técnico y el fundamento de la práctica para la formación científica de los estudiantes. Se otorga especial importancia a los escenarios sociales, se promueve el trabajo en equipo para la solución de problemas que solos no podrían resolver. Esta práctica también potencia el análisis crítico, la colaboración, además de la resolución de problemas matemáticas.

Al respecto Vygotsky sostenía que cada persona tiene el dominio de una zona de desarrollo real el cual es posible evaluar (mediante el desempeño personal) y una zona de desarrollo potencial. La diferencia entre esos dos niveles fue denominada zona de desarrollo próximo.

Por lo tanto, es recomendable que se identifique la zona de desarrollo próximo. Para ello se requiere confrontar al estudiante con el aspecto o motivo del aprendizaje a través de procedimientos como cuestionamientos directos y solución de problemas.

El docente debe estar atento a las intervenciones de los estudiantes y a la forma en que van abordando la situación, sus reacciones, a sus dudas, a los aportes que brinda y a las diversas reacciones; en actitud de escucha permanente, promoviendo y estimulando la participación activa de cada estudiante durante todo el proceso.

David Ausubel

La experiencia humana no solo implica pensamiento, sino también afectividad y únicamente cuando se consideran en conjunto se capacita al individuo para enriquecer el significado de su experiencia. Para entender la labor educativa, es necesario tener en consideración otros tres elementos del proceso educativo: los profesores y su manera de enseñar; la estructura de los conocimientos que conforman el currículo y el modo en que éste se produce y el entramado social en el que se desarrolla el proceso educativo.

La psicología educativa trata de explicar la naturaleza del aprendizaje en el salón de clases y los factores que lo influyen, estos fundamentos psicológicos proporcionan los principios para que los profesores descubran por si mismos los métodos de enseñanza más eficaces.

2.2.2.3 Dificultades de la enseñanza-aprendizaje de la matemática

El origen de algunas de las causas que provocan dificultades relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, podríamos afirmar que son las dificultades intrínsecas a la enseñanza-aprendizaje de esta disciplina. Junto a estas dificultades existen otras dificultades de origen externo de entre los que podemos destacar los siguientes:

La actitud ante las Matemáticas.

La actitud con la que cualquier persona se enfrenta a un problema o una actividad de tipo matemático puede ser la causa de una dificultad para la resolución de dicho problema. Actitudes como el miedo al fracaso, a la equivocación, el miedo al ridículo, el deseo de terminar pronto la actividad, la ansiedad, la apatía, la pereza a iniciar la actividad, otros (Guzmán, 1991). En consecuencia, una buena metodología debe favorecer una actitud positiva hacia las Matemáticas; actitud que se consigue si se disfruta trabajando con las matemáticas, si se tiene seguridad en la aplicación de los conocimientos y si se reconoce claramente la utilidad de la misma.

La dualidad entre lenguaje natural y lenguaje matemático.

El lenguaje natural y cotidiano tiene una gran riqueza y expresividad que nos permite transmitir sentimientos, estados de ánimo, esta ambigüedad del lenguaje natural nos facilita la representación de situaciones anímicas y emocionales, circunstancia que convierte a este lenguaje en un sistema de expresión claramente inapropiado para las matemáticas, ya que esta disciplina requiere plantear y describir situaciones claras, unívocas, que signifiquen siempre lo mismo cualquiera que sea el contexto en el que deban expresarse. Entre el lenguaje natural y el lenguaje matemático formalizado, existe un lenguaje matemático intermedio, un lenguaje no formalizado, que suele utilizarse para explicar y mostrar los hechos y situaciones propias de la actividad matemática. Sin embargo, existe un cierto solapamiento entre estos dos lenguajes (lenguaje matemático no formalizado y el lenguaje natural) originado en algunas circunstancias por la utilización de palabras que tienen un significado muy variado en ambos lenguajes (por anillo, grupo, relación). Una situación más compleja se pone de manifiesto cuando se utilizan los conectores lógicos. Así, por ejemplo, el uso de la doble negación en el

lenguaje matemático equivale a una afirmación; sin embargo, en el lenguaje natural (en castellano) suelen utilizarse negaciones sucesivas para imprimir un énfasis retórico a las expresiones. Estos hechos provocan ciertas dificultades en la comprensión del lenguaje matemático, precisamente por esa diversidad de matices admisibles en el lenguaje natural al cual estamos tan acostumbrados, que no son aceptables en el lenguaje matemático, sometido necesariamente a una precisión semántica y una construcción sintáctica más rigurosa (Guzmán, 1991).

El conflicto entre la intuición del alumno y la lógica del razonamiento matemático

Es muy habitual que la intuición nos arrastre a operar o razonar de forma automática siguiendo ciertos moldes previos, que en ocasiones nos conducen a error. Estos moldes previos de nuestras formas pensamiento, y en particular de las formas de pensamiento de los estudiantes pueden ser equiparables a lo que se definen Según M. de Guzmán, al igual que nuestra percepción sensorial está influida por ciertos parámetros que nos incitan a percibir unas sensaciones antes que otras, en nuestra percepción mental existen ciertos "surcos" que nos encaminan a razonar de una forma y no de otra: son predisposiciones mentales y cognitivas. En este sentido es muy habitual en el alumno una cierta tendencia a aplicar la linealidad en las operaciones.

2.2.2.4 Sistema de ecuaciones lineales

Un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, x e y . Resolvemos el siguiente sistema de ecuaciones lineales simultáneas con dos incógnitas, y :

$$2x + 3y = 5$$

$$3x + 8y = 4 \quad (*)$$

Multiplicamos ahora la primera ecuación por 3 y la segunda ecuación por -2 (en ambos miembros):

$$\begin{array}{l} X (3) \\ X (-2) \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 2x + 3y = 5 \\ 3x + 8y = 4 \end{array} \right.$$
$$- \quad 6x - 16y = -8 \quad (**)$$

Sumamos algebraicamente ambas ecuaciones de (**) y obtenemos:

$$-7y = 7 \quad \leftrightarrow \quad y = -1$$

Que al reemplazar en cualquiera de las ecuaciones de (**) o de (*) sirve para hallar el valor de x , es decir $x = 4$.

Por lo tanto, la solución del sistema (*) es: $x = 4, y = -1$

Clasificación de los sistemas de ecuaciones

Los sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas, los vamos a clasificar, dependiendo del número de soluciones en:

- a) **INCOMPATIBLES:** Si no tienen solución.
- b) **COMPATIBLES:** Si tiene solución, en cuyo caso se clasifican en:
 - Determinado: Si su solución es única.
 - Indeterminado: Si tiene infinitas soluciones.

La interpretación de esto resulta bastante evidente pues la representación de cada ecuación lineal se corresponde con una recta, de manera que:

- Cuando el sistema sea incompatible (no tenga solución), entonces las dos rectas serán paralelas (no tienen ningún punto en común).
- Cuando el sistema sea compatible determinado (tenga una única solución), entonces las rectas serán secantes (se cortan en un sólo punto).
- Cuando el sistema sea compatible indeterminado (tenga infinitas soluciones),

entonces las rectas serán coincidentes (se cortan en infinitos puntos).

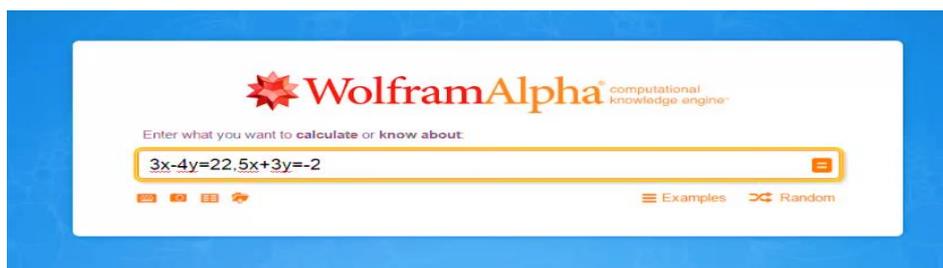
Aprende cómo se llaman los sistemas dependiendo del número de soluciones que tienen y como son en cada caso las rectas que forman las soluciones correspondientes a cada una de las ecuaciones que lo forman.

Resolución de ecuaciones con Wolfram

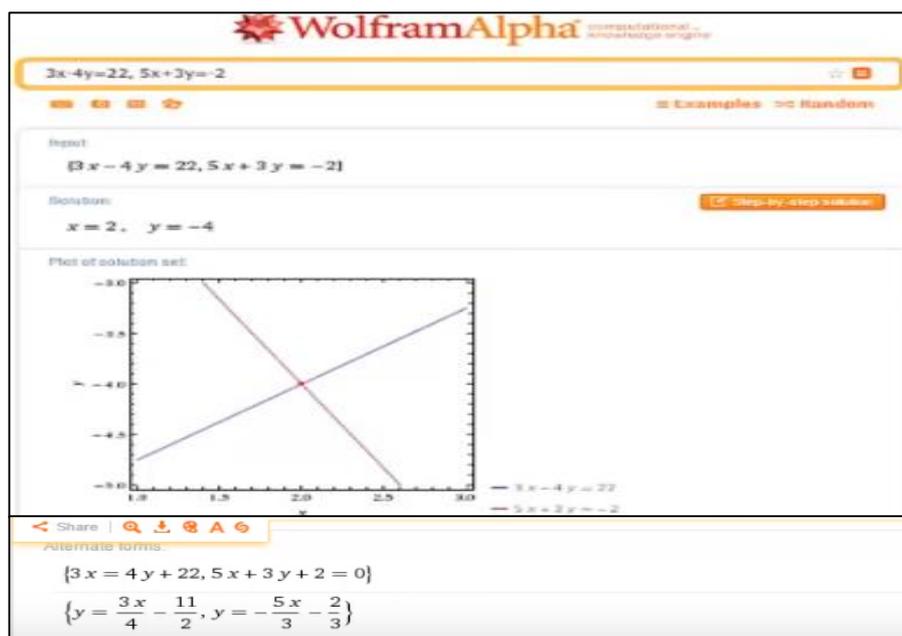
Resolviendo el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} 3x - 4y = 22 \\ 5x + 3y = -2 \end{cases}$$

Introducimos las ecuaciones en el software Wolfram en forma lineal separados por una coma (,) tal como se observa en la figura:



En seguida le damos enter y el resultado nos arroja inmediatamente



Como se puede observar la solución del sistema de ecuación lineal es $x = 2$, $y = -4$, se tiene la gráfica de la solución donde se observa el punto de intersección entre las dos rectas es $(2 ; -4)$, así mismo en la parte inferior nos da unas alternativas más para resolver la ecuación en función de la variable “y”.

Resolviendo el siguiente sistema de ecuaciones con tres variables:

$$\begin{cases} x + y + z = 4 \\ x - y - 2z = 6 \\ -x + 3y - 4z = 10 \end{cases}$$

Introducimos las ecuaciones en el software Wolfram en forma lineal separados por una coma (,) tal como se observa en la figura:



En seguida le damos enter y el resultado nos arroja inmediatamente:

The image shows the results page from WolframAlpha. It is divided into several sections. The first section is labeled 'Input:' and shows the system of equations: $\{x+y+z=4, x-y-2z=6, -x+3y-4z=10\}$. To the right of this section is a link 'Open code' with a copy icon. The second section is labeled 'Solution:' and shows the solution: $x=4, y=2, z=-2$. To the right of this section is a button 'Step-by-step solution' with a checkmark icon and a link 'Open code' with a copy icon. Below the solution section are several links: 'Enlarge', 'Data', 'Customize', 'Plaintext', and 'Interactive'. The third section is labeled 'Alternate forms:' and shows two alternative forms of the solution: $\{x+y+z=4, x=y+2z+6, x+4z+10=3y\}$ and $\{z=-x-y+4, z=\frac{x}{2}-\frac{y}{2}-3, z=-\frac{x}{4}+\frac{3y}{4}-\frac{5}{2}\}$. To the right of this section is a link 'Open code' with a copy icon.

Como se puede observar la solución del sistema de ecuación lineal es $x = 4$, $y = 2$, $z = -2$, este programa también nos presenta algunas alternativas más para poder solucionar el sistema de ecuaciones.

2.3 Definición de términos básicos

Algebra

Parte de las matemáticas que tiene que ver con el estudio y resolución de las ecuaciones. Utiliza letras para representar números y así efectuar todas las operaciones aritméticas. En Algebra se usan letras o literales para representar esos números. $a + b = c$.

Aprendizaje

El aprendizaje es propio del alumno. Se dice que enseñar y aprender son términos correlativos, designa una dualidad de fenómenos. No hay una autentica enseñanza sin su correlato aprendizaje.

Capacidades

Son potencialidades inherentes a la persona y que esta puede desarrollar a lo largo de toda su vida, dando lugar a la determinación de los logros educativos. Ellas se cimientan en la interrelación de los procesos cognitivos, socio afectivos y motores.

Colegio

Comunidad de personas que viven en una casa destinada a la enseñanza. Casa que ocupa. Establecimiento docente. Corporación de individuos de la misma profesión.

Educación

La educación es un fenómeno social que se da en una sociedad determinada. Es un proceso intencionado de influencias sobre la formación u desarrollo personal de cada ser humano, en cuanto ser social, para que desempeñe un rol en el sistema de relaciones sociales vigentes y, de esa manera, para integrarse o cuestionar a una sociedad determinada.

Conocimiento

Es la acción de averiguar por el ejercicio de las facultades intelectuales de la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas. El conocimiento es el objeto sobre el que el hombre actúa. Es todo lo que el individuo o una sociedad considera sabido o conocido como patrimonio global de la humanidad.

Didáctica

La didáctica es la teoría de la enseñanza. Es una disciplina particular de la pedagogía y, en calidad tal, investiga las leyes del proceso correspondiente y orienta la práctica profesional del docente en el ámbito de la unidad dialéctica educación/instrucción que se expresa en los procesos de enseñanza/aprendizaje.

Matemática

Es la ciencia deductiva que se dedica al estudio de las propiedades de los entes abstractos y de sus relaciones. Esto quiere decir que las matemáticas trabajan con números, símbolos, figuras geométricas.

Sistemas de ecuaciones

Dos ecuaciones de primer grado, que tienen ambas las mismas dos incógnitas, constituyen un sistema de ecuaciones lineales.

Wolfram

Es un programa para la computación y visualización numérica, simbólica y gráfica y que ofrece una herramienta interactiva de cálculo y un lenguaje de programación potente.

2.4 Formulación de hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

El uso del software Wolfram influye significativamente en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Emblemática “Daniel Alcides Carrión”, Pasco -2018.

2.4.2 Hipótesis específicos

- a. El uso del software Wolfram influye significativamente en la competencia traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Emblemática “Daniel Alcides Carrión”.
- b. El uso del software Wolfram influye significativamente en la competencia comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas en el

aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Emblemática “Daniel Alcides Carrión”.

- c. El uso del software Wolfram influye significativamente en la competencia usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en el aprendizaje de los sistemas ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Emblemática “Daniel Alcides Carrión”.

2.5 Identificación de variables

Variable independiente: Software Wolfram.

Variable dependiente: Aprendizaje del sistema de ecuaciones lineales.

2.6 Definición Operacional de variables e indicadores

Definición conceptual

Wolfram es un programa utilizado en áreas científicas, de ingeniería, matemática y áreas computacionales. Comúnmente considerado como un sistema de álgebra computacional, Wolfram es también un poderoso lenguaje de programación de propósito general.

Tabla 1. Operacionalización de la variable independiente

Variables	Dimensiones	Indicadores
Software Wolfram	Selección de barras de menús	- Comprende instrucciones para el uso del software Wolfram.

	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce el contexto de trabajo que presenta las barras - Permite operar y calcular con facilidad. - Ayuda en el aprendizaje en los sistemas de ecuaciones lineales
Vista algebraica	<ul style="list-style-type: none"> - Permite el ingreso de formulas - Permite mostrar los ejercicios - Permite la comprobación de los ejercicios.
Estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce los elementos de Wolfram en la solución de ecuaciones lineales. - Se verifica los procesos de la solución de problemas en los sistemas de ecuaciones lineales

Definición conceptual

Sistema de ecuaciones lineales, también conocido como sistema lineal de ecuaciones o simplemente sistema lineal, es un conjunto de ecuaciones lineales (es decir, un sistema de ecuaciones en donde cada ecuación es de primer grado), definidas sobre un cuerpo o un anillo conmutativo.

Tabla 2. *Operacionalización de la variable dependiente*

Variables	Dimensiones	Indicadores
-----------	-------------	-------------

Aprendizaje del sistema de ecuaciones lineales	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	- Comprende el problema - Identifica las incógnitas
	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	- Interpreta el significado de los resultados en la solución del sistema de ecuaciones lineales.
	Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales	- Analiza las estrategias - Aplica estrategias para resolver sistema de ecuaciones lineales.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo y de investigación

La presente investigación es de tipo experimental debido a que se orientó a probar la influencia que ejerce la variable independiente sobre la variable dependiente. Se denomina investigación experimental a aquella en la cual se prueba en efecto o influencia de la variable independiente (experimento) sobre la variable dependiente (consecuencia).

Este tipo de investigación se manipula deliberadamente la variable independiente para determinare sus efectos en la variable dependiente, mediante el método hipotético deductivo.

En la investigación se caracterizará por el nivel cuantitativo, basada en la utilización de un programa de aplicación informática Wolfram, donde busca resolver y comparar la solución a problemas de tipo aplicativos.

3.2 Métodos de investigación

Entenderemos como método al camino o procedimiento que se siguió en forma sistemática para solucionar el problema de la investigación, que se caracterizó por:

- *El método científico:* siguiendo a M. Bunge (1980), nos permitirá enunciar el problema de investigación, plantear la hipótesis de estudio, reducir algunas teorías para probar la hipótesis, analizar los resultados las hipótesis a través de un modelo estadístico y posteriormente llegar a algunas conclusiones importantes del estudio.

- *El método de observación:* se caracterizará por la objetividad del instrumento en el seguimiento del instrumento con una escala de 0 a 20 puntos.

- *El método estadístico:* nos permitirá planificar el estudio de investigación, que se siguió la recopilación de los datos, así organizar, codificar, tabular, presentar, analizar e interpretar los datos estadísticos descriptivos y posteriormente se han analizados las pruebas de hipótesis a través de la prueba estadística como: t Student obtenidos en la muestra de estudio durante la investigación realizada.

3.3 Diseño de la investigación

Se utilizó el diseño cuasi - experimental, ya que los sujetos no se asignan al azar a los grupos, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento son grupos intactos (la razón por el cual surgen y la manera como se formaron, fueron independientes o parte del experimento). (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Los grupos estaban conformados por un grupo denominado control y el otro experimental, procediendo luego a manipular deliberadamente la variable independiente.

Cuyo esquema es propuesto por Echevarría, 2016, p.85.

	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄
NG ₁		O ₁₁	X ₀	O ₂₁
NG ₂		O ₁₂	X ₁	O ₂₂

t₁ a t₄ : Momentos del experimento

NG₁ : Grupo natural con control

NG₂ : Grupo natural con experimentación.

O₁₁ y O₁₂ : Medición del pretest.

X₀ : Ausencia de tratamiento experimental

X₁ : Tratamiento experimental (variable independiente)

O₂₁ y O₂₂ : Medición del postest

El diseño está articulado en las fases que siguen un enfoque progresivo e interactivo como:

- *Primera fase:* exploración y reconocimiento donde se analizan los contextos y sujetos que pueden ser fuente de información y las posibilidades que ofrecen para los fines y objetivos de la investigación. El contexto de este estudio se llama etapa de búsqueda.

- *Segunda fase:* selección de los sujetos a través del muestro no probabilístico, estrategias a utilizar, duración del estudio, etc. En este estudio se llama etapa de selección.
- *Tercera fase:* recojo de información, análisis e interpretación de la información, elaboración del informe y toma de decisiones en cuanto a los resultados. Se llama etapa discusión de resultados.

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

La población de estudio está constituida por 146 estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Emblemática Daniel Alcides Carrión, Pasco de la ciudad de Cerro de Pasco.

Tabla 3. *Estudiantes matriculados del tercer grado por secciones de la Institución Educativa Emblemática “Daniel Alcides Carrión”.*

Grado / Sección	N° de estudiantes
Tercero A	28
Tercero B	28
Tercero C	30
Tercero D	30
Tercero E	30
Total	146

Fuente: Secretaría de la IEE. DAC – 2018.

3.4.2 Muestra

Para nuestra investigación se considera el muestreo del método no probabilístico porque la conformación de los grupos esta previamente determinada por la característica de la Institución Educativa; es decir, no se influye en la conformación de grupos. Para ello se necesita dos grupos de trabajo que se tomará en forma arbitraria o intencional, puesto que los grupos previamente está establecido.

Criterios de inclusión:

- * Teniendo en cuenta el mismo nivel escolar para no alterar la investigación.
- * Teniendo en cuenta la edad de los estudiantes.
- * Teniendo en cuenta el nivel socioeconómico.
- * Grupo experimental sección A y grupo control sección B.

Distribución de la muestra

Grupo control	28
Grupo experimental	28

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recolección de datos se realizará aplicando dos pruebas de conocimiento una inicial denominada pre test y otra prueba final denominada pos test sobre sistema de ecuaciones lineales antes de aplicar el software Wolfram y después de aplicar el software Wolfram, luego se procederá a ordenar, organizar y analizar para luego interpretar y tomar decisiones. Para la base de datos y cálculos respectivos se realizó con ayuda del software estadísticos Excel y SPSS últimas versiones.

3.6 Técnicas de procesamiento de datos y análisis de datos

En primera instancia en el presente trabajo de investigación se realizó la codificación y se creó una base de datos con el programa de estadístico SPSS 23 última

versión, las técnicas del análisis estadístico para realizar la confiabilidad, la normalidad y el contraste de hipótesis. Se validaron los instrumentos con este paquete estadístico.

Para la prueba de hipótesis, el efecto de las variables (independiente) sobre la variable (dependiente) así como la confiabilidad del instrumento se utilizó respectivamente las fórmulas de alfa de Cronbach. y t de Student de muestras independientes.

3.7 Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

3.7.1 Selección de los instrumentos

Prueba de conocimientos pre test y post test (de entrada-salida). La técnica que se empleó para medir la variable aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes es la evaluación a través del instrumento denominado prueba de conocimientos (ENTRADA). Se recogió información de 12 estudiantes del tercer grado de secundaria que no pertenecen a la muestra de estudio

La prueba estará constituida de 10 ítems referente a evaluar el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes de tercer grado de secundaria.

3.7.2 Confiabilidad del instrumento

Confiabilidad del instrumento: consistencia interna. El criterio de confiabilidad del instrumento mide el grado de consistencia interna y precisión en la medida, mayor precisión menor error. Para determinar la confiabilidad de la pre y post prueba se aplicó el Coeficiente de fiabilidad Alfa de Cronbach.

Criterio de Confiabilidad Valores (Hernández Sampieri y otros, metodología de la investigación 2010).

No es confiable	0
-----------------	---

Baja confiabilidad	0.01 a 0.49
Regular confiabilidad	0.50 a 0.74
Aceptable confiabilidad	0.75 a 0.89
Elevada confiabilidad	0.90 a 1

Con los datos de la muestra piloto de 12 estudiantes se realizó la confiabilidad del instrumento con alfa de Cronbach en el programa estadístico SPSS, obteniendo el siguiente resultado en el apéndice A.

Tabla 4. *Resultado de la prueba piloto*

Estadísticas de confiabilidad	
Alfa de Cronbach	Nº de elementos
,640	10

De acuerdo a los índices de confiabilidad según Hernandez & Sampieri (2010), el instrumento del pre y post tiene un valor de 0,640 fiabilidad regular, por tanto, hay precisión en el instrumento para ser aplicado a la muestra de estudio.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Presentación, análisis e interpretación de resultados

Se compararon los resultados pre y post aplicados a los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Emblemática “Daniel Alcides Carrión” de Pasco.

Tabla 5. *Comparación del pre y post test del grupo control*

	Test	
	Pre	Post
Promedio	11.57	13.50

Desviación estándar	2.53	1.94
---------------------	------	------

Fuente: Resultados de la aplicación del test – 2018.

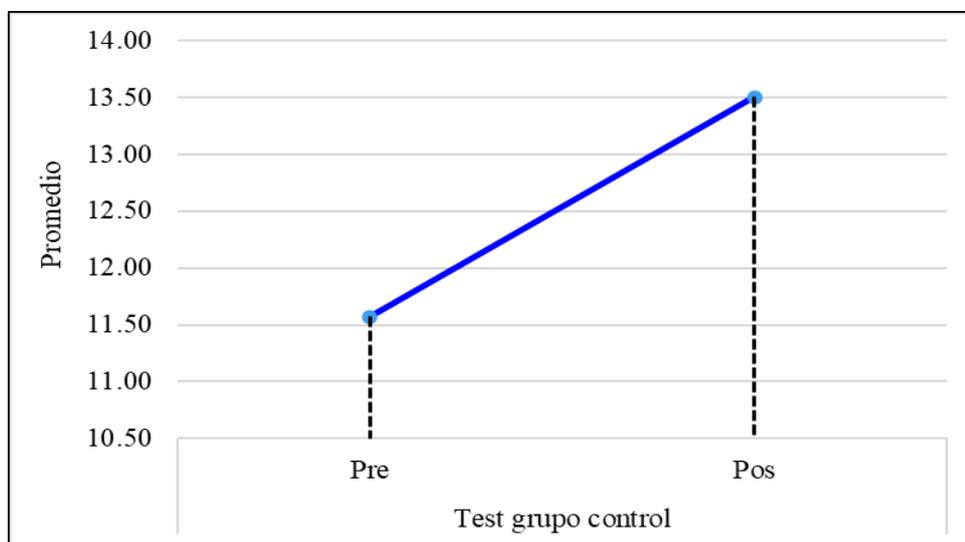


Figura 2. Comparación de promedios del test grupo control

De figura 2, se puede observar la variación que hubo en el grupo control, en cuanto al promedio de los test tomadas. El promedio del pre test fue de 11.57 puntos y en el post test fue de 13.50. Así mismo los puntajes de los estudiantes del tercer grado de educación secundaria del grupo control, se dispersa en promedio 2,53 puntos alrededor de la media en el pre test y en el post test es de 1,94 puntos.

Tabla 6. Comparación del pre y post test del grupo experimental

	Test	
	Pre	Post
Promedio	11.00	15.25
Desviación estándar	2.51	2.01

Fuente: Resultados de la aplicación del test – 2018.

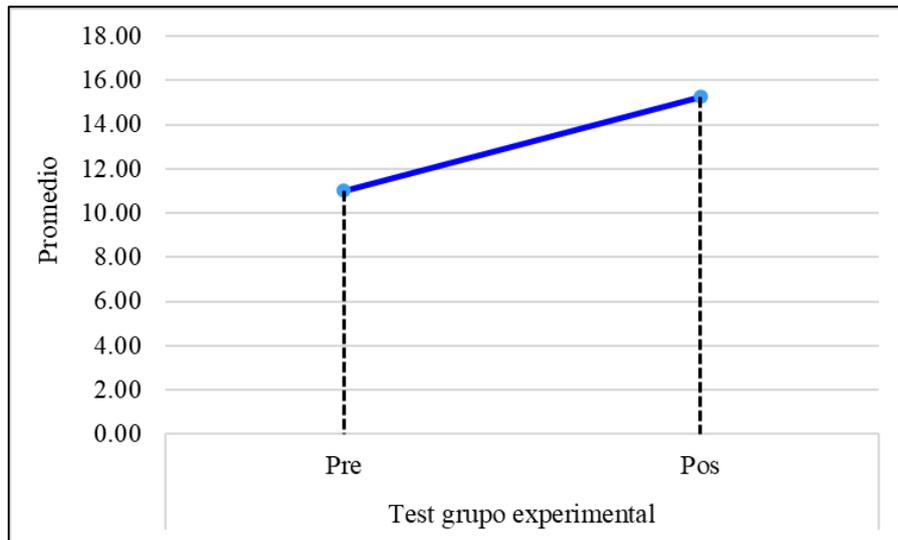


Figura 3. Comparación de promedios del test grupo experimental

De figura 3, se puede observar la variación que hubo en el grupo experimental, en cuanto al promedio de los test tomadas. El promedio del pre test fue de 11 puntos y en el post test fue de 15,25. Así mismo los puntajes de los estudiantes del tercer grado de educación secundaria del grupo experimental, se dispersa en promedio 2,51 puntos alrededor de la media en el pre test y en el post test es de 2,01 puntos.

Tabla 7. Comparación del pre test del grupo control y experimental

	Grupo	
	Control	Experimental
Promedio	11.57	11.00
Desviación estándar	2.53	2.51

Fuente: Resultados de la aplicación del pre test – 2018.

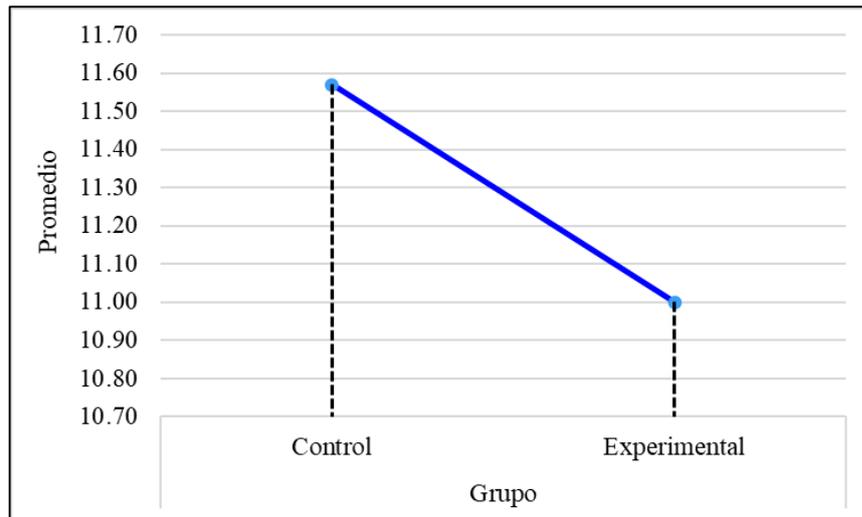


Figura 4. Comparación de promedios del pre test grupo control y experimental

De figura 4, se puede observar la variación que hubo en el grupo control y experimental, en cuanto al promedio del pre test tomadas. El promedio del pre test fue de 11 puntos en grupo control y el promedio para el grupo experimental fue de 11. Así mismo los puntajes de los estudiantes del tercer grado de educación secundaria del grupo experimental, se dispersa en promedio 2,51 puntos alrededor de la media en el pre test y para el grupo control la dispersión es 2,53 puntos.

Tabla 8. Comparación del pos test del grupo control y experimental

	Grupo	
	Control	Experimental
Promedio	13.50	15.25
Desviación estándar	1.94	2.01

Fuente: Resultados de la aplicación del pos test – 2018.

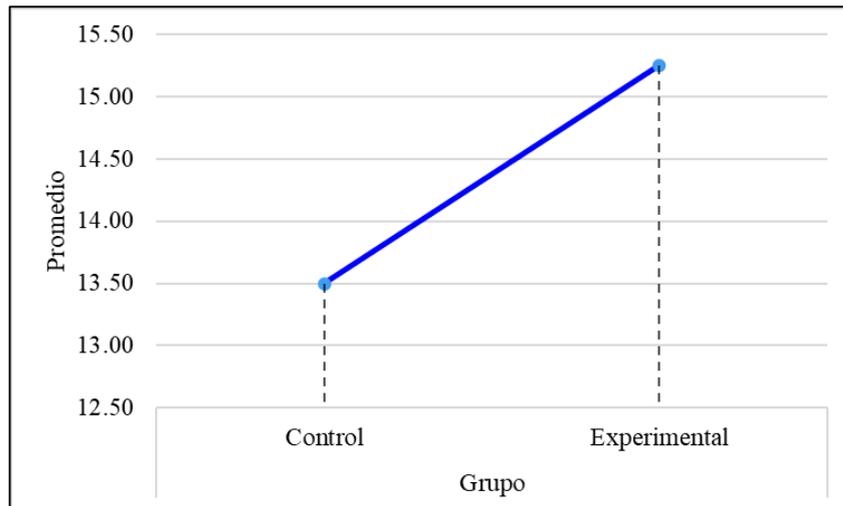


Figura 5. Comparación de promedios del pos test grupo control y experimental

De figura 5, se puede observar la variación que hubo en el grupo control y experimental, en cuanto al promedio del pos test tomadas. El promedio del pos test fue de 13,50 puntos en el grupo control y el promedio para el grupo experimental fue de 15,25 puntos. Así mismo los puntajes de los estudiantes del tercer grado de educación secundaria del grupo experimental, se dispersa en promedio 2,01 puntos alrededor de la media en el pos test y para el grupo control la dispersión es 1,94 puntos.

4.2 Prueba de hipótesis

Para probar las hipótesis de investigación lo realizamos con la prueba t de Student tanto para datos dependientes y relacionados, se aplicó esta prueba porque la muestra de estudio fue menos de 30 estudiantes donde se analiza al grupo experimental y control.

Hipótesis General:

El uso del software Wolfram influye significativamente en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de

Prueba t de Student

a) Hipótesis estadísticas

$H_0: \mu_E = \mu_C$ (prueba bilateral)

$H_1: \mu_E \neq \mu_C$ (prueba bilateral)

μ_E : resultados del grupo experimental

μ_C : resultados del grupo control

b) Nivel de significación: $\alpha = 0,05_{2colas}$, por tratarse de una investigación de carácter educativo. Pagano (2009; 293).

c) Estadístico de prueba: t de Student para muestras independientes

Tabla 9. *Prueba t Student muestras independientes para el grupo experimental y control*

		Resultados del pos test del grupo experimental y control	
		Se asumen	No se asumen
		varianzas iguales	varianzas iguales
Prueba de Levene de	F	,572	
igualdad de	Sig.	,453	
varianzas			
prueba t para la	T	3,257	3,257
igualdad de medias	Gf	54	53,923
	Sig. (bilateral)	,002	,002

Diferencia de medias		1,750	1,750
Diferencia de error estándar		,537	,537
95% de intervalo de	Inferior	,673	,673
confianza de la diferencia	Superior	2,827	2,827

d) Decisión

El valor determinado de p-valor en la tabla 5, se observa que menor que el nivel de significación α . ($0.002 < 0.05$). Por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula.

e) Conclusión

En conclusión, afirmamos que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias obtenidas en el pos test por los estudiantes del grupo control y experimental del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Emblemática Daniel Alcides Carrión. Por lo que se comprueba que la variable independiente influye significativamente en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales.

Hipótesis específica 1

El uso del software Wolfram influye significativamente en la competencia traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Emblemática “Daniel Alcides Carrión”.

Prueba t de Student

a) Hipótesis estadísticas

$H_0: \mu_E = \mu_C$ (prueba bilateral)

$H_1: \mu_E \neq \mu_C$ (prueba bilateral)

μ_E : resultados del grupo experimental

μ_C : resultados del grupo control

- b) Nivel de significación: $\alpha = 0,05_{2colas}$, por tratarse de una investigación de carácter educativo. Pagano (2009; 293).
- c) Estadístico de prueba: t de Student para muestras independientes

Tabla 10. Prueba t Student muestras independientes dimensión 1

		Dimensión 1	
		Se asumen	No se asumen
		varianzas iguales	varianzas iguales
Prueba de Levene de	F	1,040	
igualdad de varianzas	Sig.	,312	
prueba t para la	T	2,782	2,782
igualdad de medias	Gl	54	53,925
	Sig. (bilateral)	,047	,047
	Diferencia de medias	,179	,179
	Diferencia de error estándar	,228	,228
95% de intervalo de	Inferior	-,279	-,279
confianza de la diferencia	Superior	,636	,636

- d) Decisión

El valor determinado de p-valor en la tabla 6, se observa que mayor que el nivel de significación α . ($0.047 < 0.05$) . Por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula.

e) **Conclusión**

En conclusión, afirmamos que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias obtenidas en el pos test por el grupo control y experimental del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Emblemática Daniel Alcides Carrión. Por lo que se comprueba que la variable independiente influye en el aprendizaje de la competencia traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.

Hipótesis 2

El uso del software Wolfram influye significativamente en la competencia comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Emblemática “Daniel Alcides Carrión”.

Prueba t de Student

a) **Hipótesis estadísticas**

$H_0: \mu_E = \mu_C$ (prueba bilateral)

$H_1: \mu_E \neq \mu_C$ (prueba bilateral)

μ_E : resultados del grupo experimental

μ_C : resultados del grupo control

b) **Nivel de significación: $\alpha = 0,05_{2colas}$, por tratarse de una investigación de carácter educativo. Pagano (2009; 293).**

c) **Estadístico de prueba: t de Student para muestras independientes**

Tabla 11. Prueba t Student muestras independientes dimensión 2

		Dimensión 2	
		Se asumen	No se asumen
		varianzas iguales	varianzas iguales
Prueba de Levene de	F	2,184	
igualdad de varianzas	Sig.	,045	
prueba t para la	T	3,553	3,553
igualdad de medias	Gl	54	52,398
	Sig. (bilateral)	,013	,013
	Diferencia de medias	-,107	-,107
	Diferencia de error estándar	,194	,194
95% de intervalo de	Inferior	-,496	-,496
confianza de la diferencia	Superior	,281	,282

d) Decisión

El valor determinado de p-valor en la tabla 7, se observa que menor que el nivel de significación α . ($0.013 < 0.05$). Por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula.

e) Conclusión

En conclusión, afirmamos que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias obtenidas en el pos test por el grupo control y experimental del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Emblemática Daniel Alcides Carrión. Por lo que se comprueba que la variable independiente influye en el aprendizaje de la competencia comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

Hipótesis 3

El uso del software Wolfram influye significativamente en la competencia usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en el aprendizaje de los sistemas ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Emblemática “Daniel Alcides Carrión”.

Prueba t de Student

a) Hipótesis estadísticas

$H_0: \mu_E = \mu_C$ (prueba bilateral)

$H_1: \mu_E \neq \mu_C$ (prueba bilateral)

μ_E : resultados del grupo experimental

μ_C : resultados del grupo control

b) Nivel de significación: $\alpha = 0,05_{2colas}$, por tratarse de una investigación de carácter educativo. Pagano (2009; 293).

c) Estadístico de prueba: t de Student para muestras independientes

Tabla 12. Prueba t Student muestras independientes dimensión 3

		Dimensión 3	
		Se asumen	No se asumen
		varianzas iguales	varianzas iguales
Prueba de Levene de	F	5,499	
igualdad de varianzas	Sig.	,023	
prueba t para la	T	2,936	2,936
igualdad de medias	Gl	54	43,312

Sig. (bilateral)		.024	,024
Diferencia de medias		,357	,357
Diferencia de error estándar		,382	,382
95% de intervalo de	Inferior	-,408	-,412
confianza de la diferencia	Superior	1,122	1,127

d) Decisión

El valor determinado de p-valor en la tabla 5, se observa que menor que el nivel de significación α . ($0.024 < 0.05$). Por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula.

e) Conclusión

En conclusión, afirmamos que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias obtenidas en el pos test por el grupo control y experimental del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Emblemática Daniel Alcides Carrión. Por lo que se comprueba que la variable independiente influye en el aprendizaje de la competencia usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.

4.3 Discusión de resultados

Después de analizar los resultados obtenidos y contrastar las hipótesis, se realiza las siguientes discusiones y apreciaciones sobre estos resultados de la investigación, las cuales se mencionan a continuación.

A partir de los hallazgos encontrados, aceptamos la hipótesis alternativa general que el uso del software Wolfram influye en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Emblemática “Daniel Alcides Carrión”, Pasco -2018.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Perales (2013), quién llega a la conclusión que el software GEOGEBRA influye en el aprendizaje de la geometría en los alumnos del 4º año de secundaria, según el grupo de experimental se obtuvo que (p -valor = 0.000), con la diferencia de promedios, a favor del pos test fue 5.125 puntos.

Por lo tanto, se confirma que existe relación con el estudio de Mañas (2013), donde considera que la utilización de las TIC en el aula. En la Universidad de Almería, es importante para el alumno cuando cambias el estilo de clase, cuando pasas de una clase magistral a una tarea o una explicación con el computador el nivel de atención y de interés que muestra los estudiantes crece exponencialmente.

En cuanto a la Hipótesis específica 1, se tiene que el $p < \alpha$ según la tabla 10 (0.047 < 0.05) por lo que afirmamos que existe diferencias estadísticamente entre las medias del pos test por el grupo control y experimental en el aprendizaje de la competencia traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas por los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Emblemática “Daniel Alcides Carrión” de Pasco.

En cuanto a la Hipótesis específica 2, se tiene que el $p < \alpha$ según la tabla 11 (0.013 < 0.05) por lo que afirmamos que existe diferencias estadísticamente entre las medias del pos test por el grupo control y experimental en el aprendizaje de la competencia comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas por los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Emblemática Daniel Alcides Carrión de Pasco.

En cuanto a la Hipótesis específica 3, se tiene que el $p < \alpha$ según la tabla 12 (0.024 < 0.05) por lo que afirmamos que existe diferencias estadísticamente entre las medias del pos test por el grupo control y experimental en el aprendizaje de la competencia usa

estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales por los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Emblemática Daniel Alcides Carrión de Pasco.

Este resultado coincide con los estudios de Chambilla (2013), donde comparó el método tradicional y el uso del software Derive en el aprendizaje de las funciones matemáticas se evidencia que existe diferencia muy significativa, dado que con el uso del Derive en los estudiantes tuvieron mejores aprendizajes y actitudes positivas en la solución de los problemas resueltos por los estudiantes del cuarto grado de la institución educativa Nuestra Señora del Carmen de Ilave-Puno.

CONCLUSIONES

Al analizar e interpretar los resultados obtenidos a través del procesamiento estadístico realizado y del planteamiento teórico que sustenta esta investigación, se puede concluir lo siguiente:

1. Se concluye que los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Emblemática Daniel Alcides Carrión del grupo experimentan de Pasco poseen un promedio de 11 puntos en el pre test; sin embargo, en el post test el promedio fue de 15,25 puntos, se observa en la **tabla 6** que los resultados se dispersan en promedio 2,51 puntos alrededor de la media en el pre test y en el post test es de 2,01 puntos.
2. Se concluye que los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Emblemática Daniel Alcides Carrión del grupo experimentan poseen un promedio de 13,50 puntos en el post test de 15,25 puntos, en cambio el promedio de los estudiantes del grupo control fue 13,50, tal como se tiene en la **tabla 8**.
3. De acuerdo a los resultados obtenidos en la **tabla 10** se concluye que que la variable independiente influye en el aprendizaje de la competencia traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas; porque el p-valor es menor que el nivel de significación fijado ($0,047 < 0,05$). Por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula.
4. De acuerdo a los resultados obtenidos en la **tabla 11** se concluye que que la variable independiente influye en el aprendizaje de la competencia comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas; porque el p-valor es menor que el

nivel de significación fijado ($0,013 < 0,05$). Por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula.

5. De acuerdo a los resultados obtenidos en la **tabla 12** se concluye que que la variable independiente influye en el aprendizaje de la competencia usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales; porque el p-valor es menor que el nivel de significación fijado ($0,024 < 0,05$). Por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el uso del software Wolfram en la enseñanza de las matemáticas en todos los grados especialmente en la solución de ecuaciones lineales, y hacer el uso de este programa en otros temas relacionados a la Matemática.
2. Recomendamos el uso del software Wolfram para la mejora de la competencia traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, ya que esta competencia nos permite la resolución de problemas, su adecuada aplicación generará buenos resultados.
3. Recomendamos a los docentes en actividad el uso del software Wolfram en el desarrollo de los aprendizajes de los temas relacionados a la enseñanza de la matemática en el nivel primario, secundario y superior, como ayuda para el docente.
4. Se recomienda a los futuros docentes que obturan el título profesional de educación matemática usar el software Wolfram en una población mayor a lo estudiado con la finalidad de comparar los resultados y analizar la importancia de este software aplicativo a la Matemática.

BIBLIOGRAFÍA

- Ander-Egg, E (1995). *Técnicas de investigación social*. Bs. As.: Lumen.
- ANTON, H. (1990). *Algebra Lineal*, 3ª ed., México, D.F.: Limusa S.A.
- Anzola. M y otros (1981). *Problemas de álgebra*. (Especialmente tomos 1, 3, 6, 7)
Madrid: Narcea.
- Arnal, Justo (2000). *Perspectivas Contemporáneas en Metodología de la Investigación*.
Madrid: Narcea.
- Ary D, Cheser L y Raza A. (2000). *Introducción a la Investigación Pedagógico*. México:
Editorial McGraw-Hill.
- Bunge, M. (1969). *La investigación científica*. Madrid: Ariel.
- Canales, F. (2005). *Metodología de la Investigación*. México: Limusa.
- Capella Riera & Moreno Izaguirre (1999). *El aprendizaje significativo en el aprendizaje
de las ciencias*. Lima: San Marcos
- Carillo, Francisco. (1996). *Cómo hacer la tesis y el trabajo de investigación
universitario*. Lima: Horizonte.
- Chambilla, A. (2013), *El Uso del software DERIVE y el aprendizaje de las funciones
matemáticas*. Tesis para optar al grado académico de magister.
- Choque, T. (2013). *Estudio en aulas de innovación pedagógica y desarrollo de
capacidades TIC. El caso de una red educativa de San Juan de Lurigancho de
Lima*. Tesis doctoral.
- Festinger L, (1980). *Los métodos de investigación en las ciencias sociales*. Buenos Aires:
Kapeluz.
- Díaz & Hernández (1998). *Psicología del aprendizaje en matemática*. Lima: San Marcos.
- George Siemens y por Stephen Downesen (2014). *El conectivismo es una teoría del
aprendizaje para la era digital*. Lima: San Marcos.

- Grossman, I. (1995). *Álgebra lineal*. México: McGraw-Hill.
- Flaquer, J, & otros. (1996). *Curso de álgebra lineal*. Ediciones Universidad de Navarra.
- González, M (1997). *Metodología de la investigación social*. Madrid: Aguacilara.
- Hernández, Fernández & Baptista. (1991). *Metodología de la investigación* México: McGraw-Hill.
- Ipanaqué, R. y Velesmoro, R. (2005). *Breve manual de mathematica 5.1*.
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE MATEMÁTICA UNIVERSIDAD
NACIONAL DE PIURA, PERÚ.
- Kerlinger, N &, Fred, L. (2001). *Investigación del Comportamiento*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Mañas (2013). *utilización de las TIC en el aula. por la Universidad de Almería*, Tesis de maestría. Universidad de Almería.
- Pumacallahui, A. (2014). *El uso del software CABRI GEOMETRE II en el aprendizaje de la geometría en los estudiantes de la carrera profesional de Educación: Especialidad Matemática y Computación de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios*. Tesis doctoral.

APÉNDICE

Apéndice A

Resultados de la muestra piloto prueba de entrada

Estudiantes \ Ítem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1

Apéndice B

PRE Y POS TES

Instrucciones

Estimado estudiante a continuación te presentamos 10 preguntas para que puedes resolver en un tiempo de 60 minutos, para lo cual usted tendrá que resolver dichas preguntas en las hojas adicionales que se adjuntan.

1. Escribe un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas cuya solución:

a) $x = 4$, $y = -3$

b) $x = 1$, $y = -2$

c) $x = 0$, $y = 5$

d) $x = 1$, $y = 1$

2. Escribe un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas que:

a) tenga infinitas soluciones

b) tenga una sola solución

c) no tenga solución

3. Razona si el punto (x, y) es solución del sistema:

a) $x = 3$, $y = 4 \rightarrow \begin{cases} 2x + 3y = 18 \\ 3x + 4y = 24 \end{cases}$

b) $x = 1$, $y = 2 \rightarrow \begin{cases} 5x - 3y = -1 \\ 3x + 4y = 11 \end{cases}$

4. Resuelve gráficamente los siguientes sistemas:

$$\begin{cases} x + y = 6 \\ 2x + 2y = 12 \end{cases}$$

5. Resuelve por reducción:

$$\begin{cases} -7x + 6y = -29 \\ x + 3y = 8 \end{cases}$$

6. Resuelve los siguientes sistemas por el método que consideres más adecuado:

$$\text{a) } \begin{cases} \frac{x}{5} - \frac{y}{4} = -\frac{3}{5} \\ 4x - 2y = 12 \end{cases}$$

7. Dos números suman 241 y su diferencia es 99. ¿Qué números son?

8. En un hotel hay 67 habitaciones entre dobles y sencillas. Si el número total de camas es 92, ¿cuántas habitaciones hay de cada tipo?

9. En un almacén hay dos tipos de lámparas, las de tipo A que utilizan 2 bombillas y las de tipo B que utilizan 7 bombillas. Si en total en el almacén hay 25 lámparas y 160 bombillas, ¿cuántas lámparas hay de cada tipo?

10. En un corral hay ovejas y gallinas en número de 77 y si contamos las patas obtenemos 274 en total. ¿Cuántas ovejas y cuántas gallinas hay?

Estimado estudiante gracias por su colaboración

Apéndice C

Resultados del test.

No.	Grupo Control		Grupo experimental	
	Pre	Post	Pre	Post
1	13	14	11	16
2	8	9	12	15
3	7	11	7	15
4	11	14	12	16
5	14	11	14	17
6	11	14	15	18
7	10	15	14	18
8	7	9	9	15
9	7	14	15	18
10	10	9	9	11
11	14	15	14	16
12	9	14	12	16
13	14	16	16	16
14	14	15	7	17
15	9	15	13	17
16	10	14	11	16
17	12	13	8	12
18	13	15	11	13
19	15	16	7	17

20	14	15	13	15
21	12	14	9	12
22	13	15	8	13
23	14	15	10	13
24	13	13	11	13
25	17	15	8	17
26	12	13	12	17
27	13	15	14	17
28	11	13	9	14

Apéndice D

Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	MÉTODO Y DISEÑO	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	TRATAMIENTO ESTADÍSTICO
<p>General ¿Cuál es la influencia del uso del software Wolfram en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria del Colegio Daniel Alcides Carrión, Pasco -2018?</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo influye el uso del software Wolfram en la competencia traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria Colegio Daniel Alcides Carrión? ¿Cómo influye el uso del software Wolfram en la competencia comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria Colegio Daniel Alcides Carrión? ¿Cómo influye el uso del software Wolfram en la competencia usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria Colegio Daniel Alcides Carrión? 	<p>General Determinar la influencia del uso del software Wolfram en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria del Colegio Daniel Alcides Carrión, Pasco -2018.</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar la influencia del uso del software Wolfram en la competencia traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria Colegio Daniel Alcides Carrión. Determinar la influencia del uso del software Wolfram en la competencia comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria Colegio Daniel Alcides Carrión. Determinar la influencia del uso del software Wolfram en la competencia usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria Colegio Daniel Alcides Carrión. 	<p>General El uso del software Wolfram influye significativamente en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria del Colegio Daniel Alcides Carrión, Pasco -2018.</p> <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> El uso del software Wolfram influye significativamente en la competencia traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria Colegio Daniel Alcides Carrión. El uso del software Wolfram influye significativamente en la competencia comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria Colegio Daniel Alcides Carrión. El uso del software Wolfram influye significativamente en la competencia usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria Colegio Daniel Alcides Carrión. 	<p>Variable Independiente X: Software Wolfram</p> <p>Indicadores</p> <ul style="list-style-type: none"> -Comprende instrucciones para el uso del software Wolfram. -Reconoce el contexto de trabajo que presenta las barras -Permite operar y calcular con facilidad. -Ayuda en el aprendizaje en los sistemas de ecuaciones lineales -Permite el ingreso de formulas -Permite mostrar los ejercicios -Permite la comprobación de los ejercicios. <p>Variable dependiente: Y: Aprendizaje del sistema de ecuaciones lineales.</p> <p>Indicadores</p> <ul style="list-style-type: none"> -Comprende el problema -Identifica las incógnitas. -Interpreta el significado de los resultados en la solución del sistema de ecuaciones lineales. -Analiza las estrategias -Aplica estrategias para resolver sistema de ecuaciones lineales. 	<p>Método. El método básico que se empleará en esta investigación será el método científico, observación y método estadístico. El análisis de estructura de correlación entre las variables de estudio.</p> <p>Diseño de investigación: El diseño a utilizar será el transversal porque se recolectarán los datos en un solo momento (Hernández, Fernández y Baptista, 1999). El propósito es describir las variables de estudio y analizar su incidencia e interrelacionar en un momento dado. Cuyo esquema es: Pre-Test Pos-Test GC: O1 - O2 GE: O3 X O4 Donde: GC: Grupo de control, enseñanza sin software Wolfram. GE: Grupo experimental, enseñanza con el software Wolfram. X: Tratamiento del Software educativo Wolfram. O1: y O3: La prueba de entrada antes del tratamiento O2: y O4: La prueba de salida después del tratamiento</p>	<p>Población La población de estudio está constituida por 146 estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria del Colegio Daniel Alcides Carrión de la ciudad de Cerro de Pasco.</p> <p>Muestra: Para nuestra investigación se considerará el muestreo del método no probabilístico porque la conformación de los grupos estará previamente determinada por el experimento a realizarse do; es decir, no se influye en la conformación de grupos. Para ello se necesita dos grupos de trabajo que se tomará en forma arbitraria o intencional, puesto que los grupos previamente están establecidos.</p>	<p>Técnicas Se realizará a través de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Documental: para la elaboración y ampliación de los antecedentes de la investigación, como también para la elaboración del marco teórico y conceptual. - Codificación: para codificar a los directores y docentes del nivel secundario. - Tabulación: para tabular los datos que se obtendrán durante el proceso de la investigación. - Técnica de Prueba Piloto o ensayo en pequeños grupos, aplicado a 10 docentes, de las mismas características de las unidades muestrales para validar los instrumentos para luego hacer las correcciones del caso. <p>Instrumentos Durante el proceso de la investigación se utilizarán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fichas de entrevista a los estudiantes: - Fichas bibliográficas, hemerográficas, textuales y de resumen - Tablas de especificaciones. - Cuestionario de Honey Alonso. - Programa SPSS para validar y procesar los datos de las obtenidos durante la investigación. 	<p>Para la Validación de Instrumentos:</p> <p>a) Para la Prueba Piloto. La Prueba de Kruder-Richardson 21 (KR₂₁).</p> $r = \frac{K \sigma^2 - \bar{x} (K - \bar{x})}{\sigma^2 (K - 1)}$ <p>b) Para la Evaluación de la Prueba por los Expertos. - La Prueba de Maynes.</p> $A_n = \frac{\sum_{i=1}^n T_a}{\sum_{i=1}^n T_a + \sum_{i=1}^n D} \times 100 \%$ <p>Para el Análisis de los Datos: Se utilizarán las medidas de tendencia central como la media, moda, mediana, la desviación estándar.</p> <p>Para la Prueba de Hipótesis: La prueba t de coeficiente de correlación.</p> $t_r = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{xy}^2}}$