



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.  
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898476*

RFC: AT1120618V12

**Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.**

<http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/>

**Año: IX    Número: 2.    Artículo no.:68    Período: 1ro de enero al 30 de abril del 2022.**

**TÍTULO:** Uso del algeplano para desarrollar el aprendizaje del álgebra en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa N° 56394 César Vallejo de Espinar-Cusco, 2019.

**AUTORES:**

1. Lic. Rosario Jolber Cjuro Ttito.
2. Lic. Mariluz Zuliram Coquenaira Fernández.
3. Dr. José Segundo Niño Montero.
4. Máster. Francisca Lavilla Abarca.
5. Dra. Alejandra Dulvina Romero Díaz.

**RESUMEN:** El presente informe tuvo por finalidad determinar en qué medida el uso del Algeplano contribuye a desarrollar el aprendizaje del álgebra en estudiantes de segundo grado de secundaria. Se caracterizó por ser una investigación aplicada porque aportó descubrimientos a la enseñanza de la matemática. El diseño que se empleó fue experimental. La población de estudio la conforman los estudiantes del nivel secundario y la muestra estuvo constituida por 57 estudiantes (grupo experimental y control). Los resultados obtenidos a nivel global de los grupos mostraron que después de realizar las sesiones de aprendizaje con el empleo del Algeplano se obtuvo un efecto positivo sobre el aprendizaje del álgebra.

**PALABRAS CLAVES:** Algeplano, aprendizaje, algebra, experimental.

**TITLE:** Use of the algeplano to develop the learning of algebra in second grade high school students of the educational institution N° 56394 César Vallejo de Espinar- Cusco, 2019.

**AUTHORS:**

1. Bach. Rosario Jolber Cjuro Ttito.
2. Bach. Mariluz Zuliram Coquenaira Fernández.
3. PhD. José Segundo Niño Montero.
4. Master. Francisca Lavilla Abarca.
5. PhD. Alejandra Dulvina Romero Díaz.

**ABSTRACT:** The purpose of this report was to determine to what extent the use of the Algeplane contributes to developing the learning of algebra in second grade high school students. It was characterized as applied research because it contributed discoveries to the teaching of mathematics. The design used was experimental. The study population is made up of high school students and the sample consisted of 57 students (experimental and control group). The results obtained at the global level of the groups showed that after carrying out the learning sessions with the use of the Algeplane, a positive effect was obtained on the learning of algebra.

**KEY WORDS:** Algeplano, learning, algebra, experimental.

**INTRODUCCIÓN.**

El magisterio peruano actualmente se encuentra con estudiantes cada vez más preparados y con altas motivaciones para el aprendizaje del área de matemática; por lo tanto, es necesario modificar la forma de realizar las actividades de docencia basadas en explicaciones con el uso de plumón y mota, para cambiar a actividades manipulativas o al empleo de material concreto para la enseñanza

de la matemática y esta se enfoque a resolver problemas empleando materiales concretos (Díaz, 2015).

En consecuencia, los docentes deben aplicar estrategias y elaborar material didáctico concreto como el *Algeplano*, que ayuda a la representación de polinomios en el marco de los monomios y los polinomios de segundo grado de dos variables con coeficientes enteros para los estudiantes que recién inician en la representación de polinomios, y en las operaciones de términos algebraicos, lo cual constituirá un proceso natural de aprendizaje, que parte de lo concreto y lo transporta al mundo abstracto del lenguaje algebraico.

Es por eso, que se abordó la problemática del aprendizaje del álgebra y el uso del *Algeplano* como material que permitirá mejorar los aprendizajes de los estudiantes del 2° grado de Educación secundaria de la I.E N° 56394 César Vallejo de Espinar – Cusco, proponiendo estrategias para trabajar el álgebra utilizando el material didáctico *Algeplano*, lo que permite mejorar los aprendizajes del área de matemática.

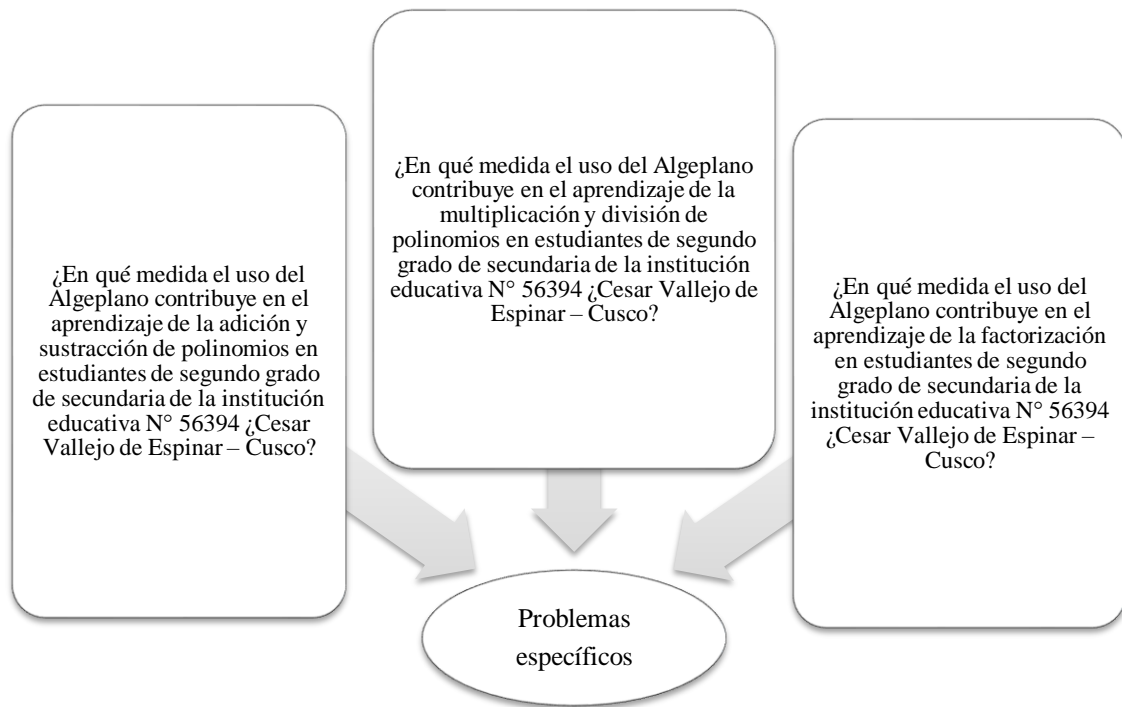
## **DESARROLLO.**

Frente a este contexto, la investigación se planteó el siguiente objetivo: Determinar en qué medida el uso del *Algeplano* contribuye a desarrollar el aprendizaje del álgebra en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa N.º 56394 César Vallejo de Espinar – Cusco.

Como problema general se plantea: ¿En qué medida el uso del *Algeplano* contribuye a desarrollar el aprendizaje del álgebra en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa N.º 56394 César Vallejo de Espinar – Cusco?

Problemas específicos son representados en la figura siguiente:

Figura 1. Problemas específicos que sustentan la investigación.



Fuente: Elaboración propia.

### **Materiales y métodos empleados.**

El diseño de investigación que corresponde al presente estudio fue de tipo experimental en su variante cuasi-experimental con dos grupos: un grupo control y un grupo experimental, teniendo en cuenta que Arias (2006) plantea: “El diseño de investigación es el plan, la estructura, la estrategia general, de carácter flexible, que orienta y guía al investigar para responder al problema planteado” (p.13).

Sampieri et al. (2014) llamaron a los experimentos estudios de intervención, porque un investigador genera una situación para tratar de explicar cómo afecta a quienes participan en ella en comparación con quienes no lo hacen. Según la clasificación de los estudios experimentales, el presente estudio es de tipología experimental y corresponde al tipo cuasi-experimental (Sampieri et al. 2014).

La investigación cuasi-experimental es un método de control parcial, basado en la identificación de factores que intervienen en la validez interna y externa del mismo. Este tipo de investigaciones incluye hacer uso de grupos intactos de elementos o sujetos al azar, un grupo control y un grupo experimental, que tienen similares características en todos los aspectos antes del tratamiento experimental; es decir, toda diferencia o cambio que se pueda registrar entre ambos grupos (grupo control y el grupo experimental) después del tratamiento, debe ser resultado de éste.

A<sub>1</sub>.....GE..... (x)..... B<sub>2</sub>

A<sub>2</sub>.....GC.....B<sub>2</sub>

**Dónde:**

G.E.: Grupo experimental

G.A.: Grupo Control

A<sub>1</sub>: Pretest

A<sub>2</sub>: Post test

X: Tratamiento experimental.

De acuerdo con Fracica (Bernal, 2006), la población es el conjunto de todos los elementos a los cuales refiere la investigación. Para el presente estudio, la población estuvo conformada por 281 estudiantes que son la totalidad de estudiantes que pertenecen al nivel secundario de la Institución Educativa N.º 56394 César Vallejo de Espinar.

El tamaño de muestra es la parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre la cual se efectuará la medición y la observación de las variables que son objeto de estudio (Bernal, 2006). La sección donde se llevó a cabo el estudio fue escogida por conveniencia del investigador y está conformada por 57 estudiantes que cursan el segundo grado de educación secundaria de la IE. César Vallejo de Espinar.

Tabla 1. Número de estudiantes por grupo control y experimental.

<b>Grupo</b>	<b>Grado y sección</b>	<b>Cantidad de estudiantes</b>
Grupo experimental	Segundo "A"	30
Grupo control	Segundo "B"	27

Fuente: Base de datos de la I.E.

El instrumento de recolección de datos para la presente investigación se establece de la siguiente manera:

- Para la variable independiente "Uso del Algeplano", se empleó como recurso y estrategia de enseñanza y aprendizaje el Algeplano, y comprendió el desarrollo de 10 sesiones llevadas a cabo entre los meses de octubre y noviembre del 2019.
- Para la variable dependiente "Aprendizaje del álgebra", se evaluó a través del nivel de logro de aprendizajes para el desempeño de la competencia "Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio", los cuales son: Traduce datos, valores desconocidos, regularidades, relaciones equivalencia o variación entre dos magnitudes; comprueba si la expresión algebraica usada permitió hallar el dato desconocido y si este valor cumple las condiciones del problema.

El proceso de análisis e interpretación de la información se desarrolló con el apoyo del uso de software estadístico conocido como el S.P.S.S. (Statistical Package for the Social Sciences), y Microsoft Excel, ambos programas estadísticos sirvieron de apoyo al tratamiento estadístico.

Para el análisis e interpretación de la información fue necesario aplicar cada instrumento para el procesamiento de la información, considerando y respetando cada uno de los criterios establecidos para su aplicación. Luego de este proceso, se procedió a la selección, organización y codificación de los datos, para luego realizar su representación a través de tablas de distribución de frecuencias ya sean agrupadas o no agrupadas, y luego de ello, se procedió a la realización de los respectivos gráficos estadísticos para su posterior descripción e interpretación de los resultados obtenidos

durante el proceso de investigación con el propósito de describir y explicar las posibles tendencias que se reflejan.

Tabla 2. Variables identificadas para la investigación.

<b>VARIABLES</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
Variable Independiente	Adición y sustracción de polinomios	Reconocen y diferencian las fichas por colores, tamaños y formas.	Ficha de observación, practicas dirigidas. (Ejecución de sesiones de aprendizaje haciendo uso del algeplano.)
Uso del algeplano		Representan expresiones algebraicas utilizando las piezas del algeplano.	
		Multiplicación y división de polinomios	
	Factorización de polinomios	Ejecutan operaciones sobre expresiones algebraicas utilizando las fichas del algeplano.	
Variable Dependiente	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	Transforma datos, valores desconocidos, variables y relaciones.	Prueba escrita.
Aprendizaje del Álgebra		Generalice la interacción entre datos	Pretest.
		Evaluar el resultado o la expresión formulada.	Pos test
	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	Expresa su comprensión de expresiones algebraicas	
		Establece relaciones entre expresiones usando lenguaje algebraico y diversas representaciones.	
		Interpreta información que presente contenido algebraico.	
	Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.	Selecciona, adapta, combina o crea, procedimientos, estrategias y algunas propiedades para simplificar o transformar expresiones simbólicas.	
Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	Elabora afirmaciones sobre variables, reglas algebraicas y propiedades algebraicas, razonando de manera inductiva para generalizar una regla y de manera deductiva probando y comprobando propiedades y nuevas relaciones.		

Fuente: Elaboración propia.

La matemática ha sido siempre un problema educativo debido a que los estudiantes presentan dificultades al momento de comprenderlo; por esta razón, los docentes encargados del área buscan siempre nuevas alternativas e implementar nuevas formas y estrategias de enseñanza para que el aprendizaje de los estudiantes sea más significativo y con una tendencia positiva en cuanto al prejuicio que tienen por el área de matemática.

En ese sentido, surgió la necesidad del uso de material educativo en el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje, como una estrategia, método o técnica que busca rescatar la participación activa del estudiante en el mismo proceso de construcción de su propio aprendizaje en contraposición al aprendizaje tradicional expositivo, memorístico o mecánico.

Con el uso de materiales concretos, como el Algeplano, se busca mejorar las competencias y capacidades de los estudiantes relacionados con el álgebra, específicamente lo correspondiente a las operaciones con monomios y polinomios de grado dos, a través de su representación y operación mediante las fichas proporcionadas en el kit del Algeplano (Flores, 2001).

Esta investigación permitió tomar en cuenta que una gran mayoría de estudiantes de segundo grado del nivel de educación secundaria consideró significativo el empleo de material didáctico Algeplano y Geoplano en el desarrollo de sus sesiones de aprendizaje, y por tal razón, esta investigación ha considerado de similar forma los mismos objetivos planteados en el estudio realizado por Alarcón & Calle (2017).

A partir de lo expuesto anteriormente, se coincide en su conclusión donde manifiesta que aplicar materiales educativos y tecnológicos incrementa la disposición que tienen los estudiantes hacia el aprendizaje de la matemática, cambiando de esta forma, la perspectiva o visión que los estudiantes tienen del área de matemática.

Mediante la utilización de manera pertinente del Algeplano como indicó Flores (2012): “se logra desarrollar capacidades de resolución de problemas de manera satisfactoria, y por ello, que se coincide con sus planteamientos”.

Considerándose además, lo manifestado por Villarroel & Romero (2017) en que “los materiales didácticos son relevantes en el proceso de enseñanza aprendizaje, el Algeplano tiene la misión de desarrollar aprendizajes significativos del álgebra en los estudiantes, pero teniendo en cuenta la relevancia de la teoría matemática”.



Como material didáctico, se le considera a todo aquello que facilita la enseñanza, además suele utilizarse dentro de todo el ambiente educativo con el propósito de facilitar la adquisición de conceptos, habilidades, actitudes y destrezas. Hay diferentes autores que lo definieron de la siguiente manera, siendo este caso: Es el conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje y estos materiales pueden ser tanto físicos como virtuales, por lo tanto, su uso adecuado facilita generar procesos de aprendizaje motivadores en los estudiantes y coadyuva al desarrollo de las competencias de las áreas curriculares (Ramírez & Torres I, 2021).

En referencia a lo ya manifestado, una de las ventajas que tiene el Algeplano es que es un material manipulable y altamente llamativo, atractivo a la vista, y muy amigable, debido a su semejanza a las fichas del famoso Playgo en sus formas y colores, en las cuales se pueden agrupar y/o combinar de diferente manera para representar polinomios de grado dos. El solo hecho que implica el uso de varios sentidos como el tacto y la vista para a diferencia de los métodos tradicionales, hacen que el Algeplano brinde oportunidades adicionales en el aprendizaje del álgebra en cuanto a polinomios (Flores, 2001).

El Algeplano es un material concreto de tipo estructurado que tuvo la función de trabajar conceptos matemáticos con un enfoque constructivista. Se compone de fichas que tienen 3 formas (cuadrados grandes, rectángulos y cuadrados pequeños) y de colores, que combinadas permiten mostrar la estructura de un polinomio y operaciones con polinomios e identidades notables.

Según su diseño, tiene los siguientes objetivos (Agualsaca, 2015):

- Representar polinomios de acuerdo con el número de términos; es decir, monomios, binomios y trinomios de segundo grado, de uno o de dos variables con coeficiente entero.
- Desarrolla las cuatro operaciones básicas de polinomios que son la base para desarrollar la factorización, productos y cocientes notables.

- Reconocer, denominar y clasificar las formas en que se presenta una ecuación de segundo grado a partir de su expresión algebraica.
- Obtener ecuaciones de segundo grado equivalentes a un binomio al cuadrado en su equivalente factorizado.
- Construir ecuaciones de segundo grado a partir de sus soluciones.
- Resolver ecuaciones de segundo grado: a través de la factorización, aplicando el método de completar cuadrados y mediante el método o fórmula general.

### **Análisis, interpretación y discusión de resultados.**

Tabla 3. Resumen de procesamiento de casos.

	Grupo	Casos					
		Válidos		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Notas pretest	Grupo experimental	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
	Grupo control	27	100,0%	0	0,0%	27	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

### **Interpretación.**

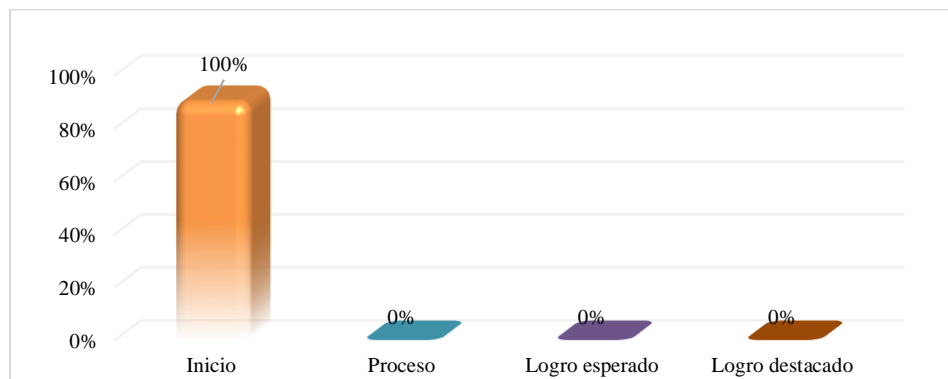
Como se aprecia en la tabla 3, se ha considerado para el análisis estadístico al total de los 57 estudiantes, 30 de ellos que corresponden al grupo experimental y 27 estudiantes que integran el grupo control. No existiendo algún caso perdido para el análisis correspondiente.

Tabla 4: Frecuencias obtenidas del pretest del grupo control.

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Inicio	27	100%	100
Proceso	0	0%	100
Logro esperado	0	0%	100
Logro destacado	0	0%	100
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100%</b>	100

Fuente: Estadísticos obtenidos.

Figura 2. Frecuencias obtenidas del pretest del grupo control.



Fuente: Estadísticos obtenidos.

**Interpretación.**

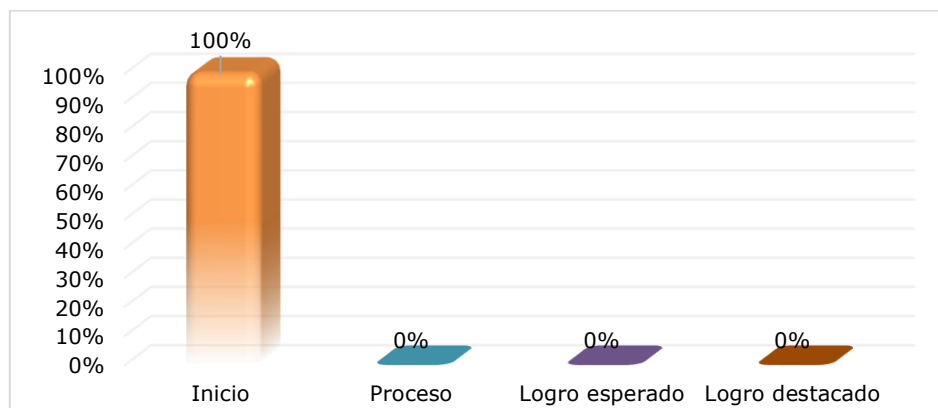
Según la tabla 4 y la figura 2, muestran los resultados del Pre-Test en el grupo control, en ellos se puede apreciar que el 100% de los estudiantes se encuentran en el nivel inicio con respecto a temas del algebra, sus operaciones, factorización y otros.

Tabla 5. Frecuencias obtenidas del pretest del grupo experimental.

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Inicio	30	100	100
Proceso	0	0	100
Logro esperado	0	0	100
Logro destacado	0	0	100
Total	30	100,0	100.0

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Frecuencias obtenidas del pretest del grupo experimental.



Fuente: Estadísticos obtenidos.

### Interpretación.

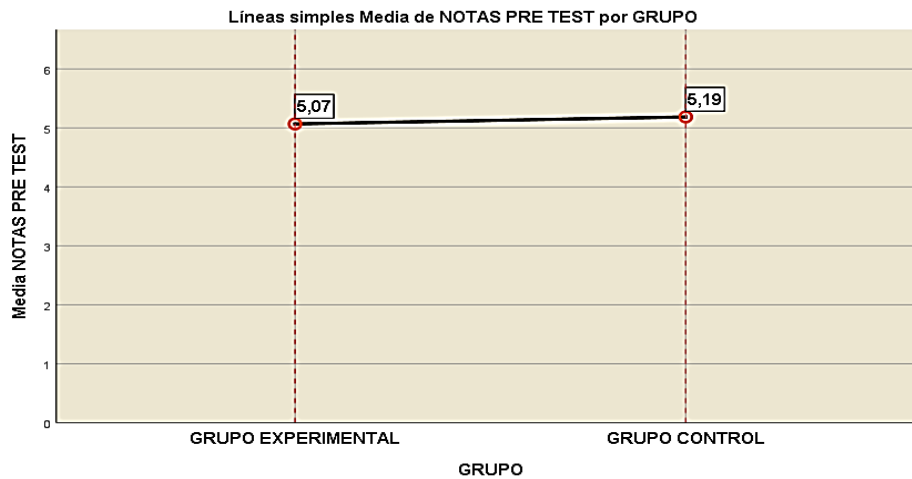
Según la tabla 5 y la figura 3 muestra los resultados del Pre-Test en el grupo experimental, y en ellos se puede apreciar, que el 100% de los estudiantes se encuentran en el nivel inicio con respecto a temas del álgebra, sus operaciones, factorización, entre otros.

Tabla 6. Informe de medidas de tendencia central y dispersión en las notas del pretest.

Informe notas pretest							
Grupo	N	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Desv. Standar	Varianza
Grupo experimental	30	2	10	5,07	6,00	2,016	4,064
Grupo control	27	2	10	5,19	6,00	2,020	4,080

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Líneas simples media de notas pretest por grupo.



Fuente: Estadísticos obtenidos de los pretest.

### Interpretación.

En la tabla 6 de valores se observa que antes de realizar las sesiones de aprendizaje con el uso del Algeplano y el método expositivo, se aprecia y evidencia que la media aritmética del grupo control es 5,19 y del grupo experimental es 5,07; lo que implica y significa que no existe diferencia

significativa en la media o promedio de ambos grupos, por lo que inferimos que ambos grupos comienzan en iguales condiciones previo a la experimentación en el grupo correspondiente.

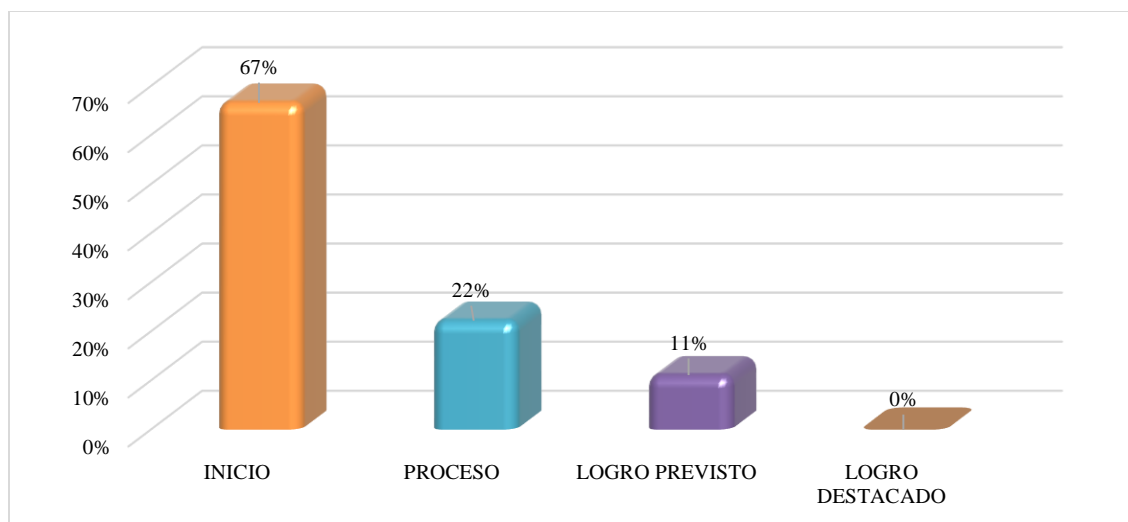
En la figura 4 se corrobora la información de la tabla 7, evidenciando que la media aritmética del grupo control es 5,07 y del grupo experimental es 5,19 y se puede afirmar, que no difieren significativamente, lo que significa que ambos grupos empiezan en condiciones similares.

Tabla 7. Frecuencias obtenidas del postest del grupo control.

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Inicio	18	67%	67%
Proceso	6	22%	89%
Logro esperado	3	11%	100%
Logro destacado	0	0%	100%
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Frecuencias obtenidas del postest del grupo control.



Fuente: Estadísticos obtenidos de los postest.

### **Interpretación.**

En la Tabla 7 y Figura 5, los resultados de los puntajes obtenidos del Postest del grupo control, muestra que los estudiantes después de seguir el método tradicional de enseñanza aprendizaje sin utilizar el Algeplano, se encuentran distribuidos de la siguiente manera: un 67% que equivalen a

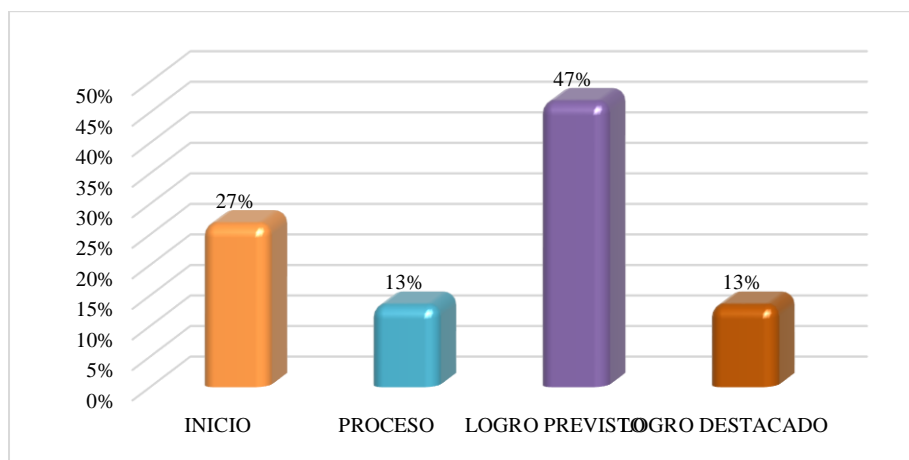
18 estudiantes en el nivel de aprendizaje Inicio, cuyas notas están comprendidos entre [00-10], mientras el 22% equivalente a 6 estudiantes obtuvieron notas comprendidas entre [11 - 13], correspondientes a la valoración en Proceso, asimismo el 11% equivalente a solo 3 estudiantes obtuvieron puntajes entre [14 – 17], correspondiente a la valoración Logro esperado, no existiendo estudiante alguno que se encuentre con notas de [18 – 20] en logro destacado. Lo que significa que la mayoría de los estudiantes se encuentra en el nivel de Inicio siguiendo el método expositivo y sin el empleo del Algeplano como recurso didáctico.

Tabla 8. Frecuencias obtenidas del postest del grupo experimental.

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Inicio	8	27%	27%
Proceso	4	13%	40%
Logro esperado	14	47%	87%
Logro destacado	4	13%	100%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0%</b>	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Frecuencias obtenidas del postest del grupo experimental.



Fuente: Estadísticos obtenidos del postest.

### **Interpretación.**

En la Tabla 8 y Figura 6, en la tabla de frecuencias se observa los puntajes obtenidos en la prueba de salida o Postest del grupo experimental, donde se evidencia que el 27% de los estudiantes que

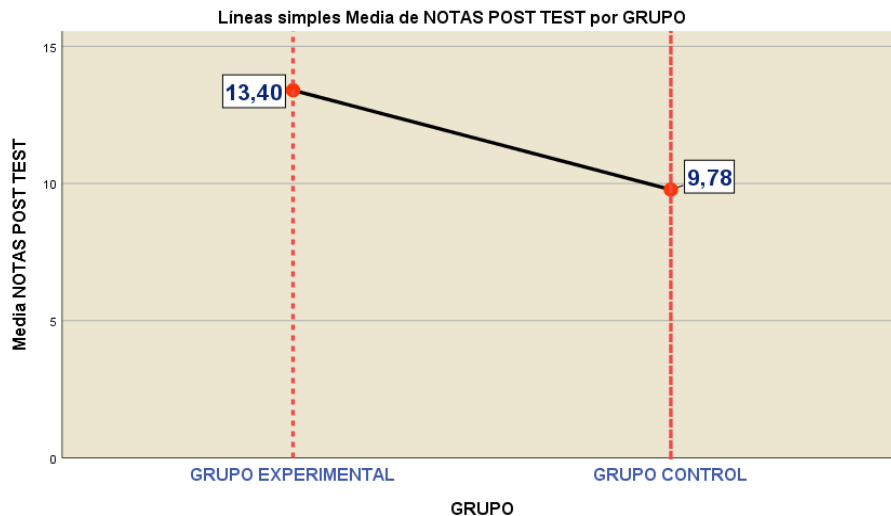
equivalen a 8 estudiantes tienen notas entre [0-10], correspondiente a la categoría Inicio; mientras que el 13% equivalente a 4 estudiantes obtuvieron notas entre [11-13], correspondiente a la categoría Proceso, el 47% equivalente a 14 estudiantes, obtuvieron notas entre [14 -17], correspondiente a la categoría logro esperado, y un 13% equivalente a 4 estudiantes obtuvieron notas entre [18 – 20] que corresponde a Logro destacado. Los datos mencionados nos permiten apreciar que la mayoría de los estudiantes del grupo experimental después de las sesiones de aprendizaje empleando el Algeplano como estrategia de aprendizaje obtuvieron notas aprobatorias comprendidas en las categorías de Proceso y logro destacado.

Tabla 9. Informe de medidas de tendencia central y dispersión en las notas del postest.

Notas post - test							
Grupo	N	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Desv. Desviación	Varianza
Grupo experimental	30	4	20	13,4	14,00	3,865	14,938
Grupo control	27	6	14	9,78	10,00	2,501	6,256

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Líneas simples media de notas post test por grupo.

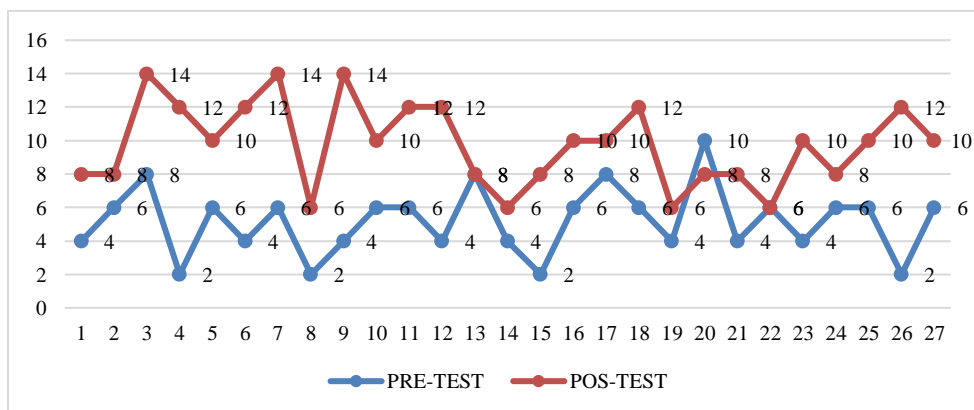


Fuente: Elaboración propia.

### Interpretación.

En la Tabla 9 y Figura 7, después de realizar las sesiones de aprendizaje con el empleo del Algeplano en el grupo Experimental y siguiendo el método expositivo en el grupo Control: se evidencia que la media aritmética del grupo control es 10,7 y del grupo experimental es 12,57; lo que significa que existe diferencias en la media aritmética de ambos grupos, por lo que deducimos que la utilización del Algeplano como estrategia de enseñanza aprendizaje tiene un efecto positivo sobre el aprendizaje del algebra.

Figura 8. Comparación del pretest y postest en el grupo control.



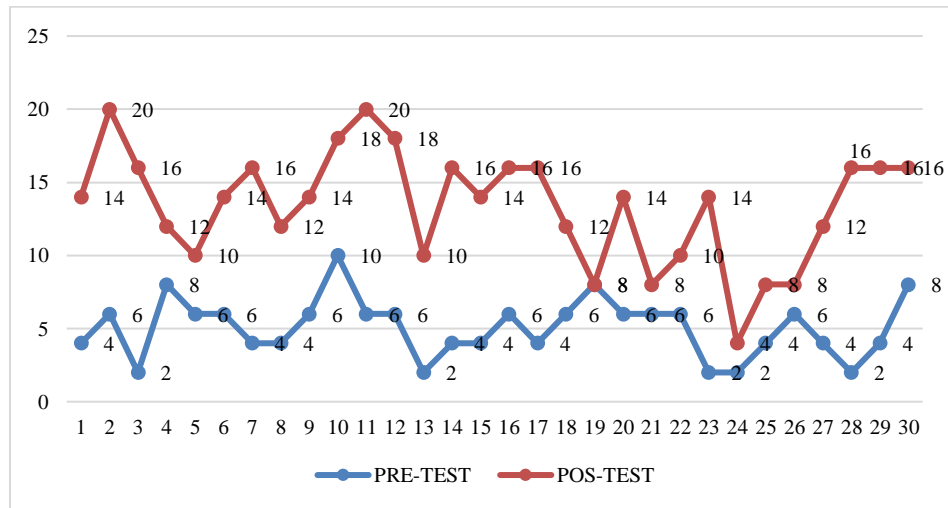
Fuente: Elaboración propia.

### Interpretación.

En la Figura 8, se evidencia que en las pruebas de entrada o Pretest, la mayoría de los estudiantes del grupo control han obtenido como promedio notas desaprobatorias; sin embargo, después de realizar sesiones de aprendizaje sin contar con el recurso del Algeplano como estrategia de enseñanza aprendizaje existen algunos estudiantes que han obtenido notas aprobatorias; sin embargo, también existen estudiantes con notas desaprobatorias.



Figura 9. Comparación del pretest y postest del grupo experimental.



Fuente: Elaboración propia.

### Interpretación.

En la Figura 9 se evidencia, que en las pruebas de entrada o Pretest, la mayoría de los estudiantes del grupo experimental han obtenido como promedio notas desaproboratorias; sin embargo, después de realizar las sesiones de aprendizaje con el empleo del Algeplano como recurso y estrategia de enseñanza aprendizaje, los estudiantes en su mayoría han obtenido notas aprobatorias, además se puede visualizar que hay una diferencia marcada en la mayoría de estudiantes en cuanto al progreso de sus notas.

### CONCLUSIONES.

El presente estudio proporciona una alternativa didáctica para la enseñanza de las operaciones básicas entre polinomios a través del Algeplano, y los resultados obtenidos fueron recogidos y analizados; el tratamiento estadístico de los datos para ambos grupos de investigación nos permite llegar a las siguientes conclusiones:

- Como resultado de la investigación estadística se determina que el uso del Algeplano sí desarrolla el aprendizaje del álgebra de manera significativa en los estudiantes de segundo

grado de secundaria de la institución educativa N° 56394 César Vallejo - Espinar Cusco, 2019; esto demuestra que el empleo de material didáctico (Algeplano) estimula y despierta el interés de los estudiantes por aprender el álgebra; en este caso, específicamente por aprender las operaciones con polinomios a través de la manipulación y representación de polinomios a través de las fichas en contra posición al método tradicional expositivo.

- Con respecto al objetivo específico de investigación referido al aprendizaje de la adición y sustracción de polinomios, los resultados de la prueba estadística se establecen que el uso del Algeplano contribuye significativamente en el aprendizaje de la adición y sustracción de polinomios en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa N.º 56394 César Vallejo de Espinar – Cusco, 2019; por lo tanto, la representación de expresiones algebraicas a través de los materiales didácticos como el Algeplano influye positivamente a la hora de realizar las operaciones de adición y sustracción de polinomios, siendo más ameno y motivador para los estudiantes su ejecución, y esto se evidencia a través de las calificaciones y pruebas estadísticas aplicadas.
- Con respecto al segundo objetivo de investigación relacionado con el aprendizaje de la multiplicación y división de polinomios los resultados indican que el uso del Algeplano contribuye significativamente en el aprendizaje de la multiplicación y división de polinomios en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa N.º 56394 César Vallejo de Espinar – Cusco, 2019; por lo tanto, la representación de expresiones algebraicas a través de los materiales didácticos como el Algeplano influyen positivamente a la hora de realizar las operaciones de multiplicación y división de polinomios, que a través de la metodología expositiva resulta muy complicado lograr aprendizajes significativos con los estudiantes; sin embargo, al aplicar el material didáctico (Algeplano), la motivación que despierta en los

estudiantes se evidencia al momento de realizar las prácticas y cuyos resultados se evidencian a través de las calificaciones y pruebas estadísticas aplicadas en ambos grupos.

- En cuanto al tercer objetivo de investigación relacionado con el aprendizaje de la factorización de polinomios, los resultados del uso del Algeplano contribuyen significativamente en el aprendizaje de la factorización de polinomios en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa N° 56394 César Vallejo de Espinar – Cusco, 2019; por lo tanto, la representación de expresiones algebraicas a través de los materiales didácticos como el Algeplano influyen positivamente al momento de factorizar los polinomios; es necesario mencionar que la factorización que se emplea mediante el Algeplano es solo para trinomios de segundo grado; sin embargo, al igual que los casos anteriores, la manipulación y el trabajo en equipo fomentó la competencia a la hora de realizar sus representaciones en ejercicios y problemas, y esto se evidencia a través de las calificaciones y pruebas estadísticas aplicadas para esta hipótesis.
- Los docentes de la Institución Educativa N° 56394 César Vallejo de Espinar – Cusco deben de seguir empleando en el tiempo la propuesta del material del Algeplano para que haya una apropiación hasta lograr que los aprendizajes de los estudiantes sean un más significativos.
- Los docentes de la Institución Educativa N° 56394 César Vallejo de Espinar-Cusco deben diseñar sesiones que permitan y fomenten el uso de material concreto con el propósito de desarrollar estrategias innovadoras, dentro de ellas las estrategias lúdicas, debido a que los estudiantes presentan mejor disposición a relacionarse con el material concreto y así construir su propio aprendizaje debido a la motivación y el juego.
- Los docentes de matemática de la Institución Educativa N° 56394 César Vallejo de Espinar-Cusco participen en experiencias de este tipo, para que puedan asimilar el espíritu del Algeplano e iniciar una contextualización del mismo en sus aulas de clase, mejorando y

compartiendo situaciones didácticas para lograr aprendizajes significativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de operaciones con polinomios.

- Considerando la importancia de utilizar el Algeplano en el aprendizaje de operaciones con polinomios, se sugiere a los estudiantes y docentes de la Institución Educativa N° 56394 César Vallejo de Espinar-Cusco del área de matemática investigar distintos materiales para la enseñanza del álgebra a fin de mejorar la calidad educativa de los estudiantes.

### **REFERENTES BIBLIOGRÁFICAS.**

1. Agualsaca, D. (2015). Orientación lúdica aplicada en el aprendizaje del razonamiento abstracto. (Bachelor's thesis). Universidad de Milagro.
2. Alarcón, G. D., & Calle, I. L. (2017). Aplicación del Algeplano y geoplano como estrategias lúdicas para la mejora del razonamiento abstracto en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, en los estudiantes de segundo grado de la institución educativa Almirante Miguel Grau seminario, Ilo- Moquegua 2017. (Tesis de posgrado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú.
3. Arias, F. G. (2006). El Proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica (6ta Edición ed.). Caracas-Venezuela: Editorial Episteme.
4. Bernal, C. (2006). Metodología de la investigación (Segunda edición ed.). Colombia: Editorial Pearson.
5. Díaz Díaz, H. (2015). *Formación docente en el Perú: Realidades y tendencias*. Perú: Fundación Santillana.
6. Flores R. (2001). Algeplanos: guía de uso y conservación. (documento en la web). [https://www.academia.edu/37074446/Algeplano\\_guia](https://www.academia.edu/37074446/Algeplano_guia)
7. Flores, R. (2012). Uso del Algeplano en el aprendizaje de operaciones con polinomios de grado dos en los estudiantes de segundo año de la institución educativa María Parado de

- Bellido, Huancarama 2010 (Tesis de posgrado). Universidad Nacional Micaela de Bastidas de Apurímac, Perú.
8. Ramírez, M. C., & Torres I, M. (2021). Uso de materiales didácticos en el área de comunicación en instituciones educativas secundarias públicas, distrito de Belén – 2019. (Tesis pregrado). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.
  9. Sampieri Hernández, R., Collado Fernández, C., & Lucio Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6 ed.). México D.F: McGraw-Hill.
  10. Villarroel, J. M., & Romero, J. P. (2017). Estudio la caja de polinomios y el método tradicional: Dos alternativas didácticas para la enseñanza de la suma y la resta de polinomios. (Tesis de posgrado), Universidad de Antioquía, Bogotá.

#### **DATOS DE LOS AUTORES.**

1. **Rosario Jolber Cjuro Ttito.** Licenciada en Educación. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. E-mail: [rosario.cjuro@unsaac.edu.pe](mailto:rosario.cjuro@unsaac.edu.pe)
2. **Mariluz Zuliram Coquenaira Fernández.** Licenciada en Educación. Universidad Nacional San Antonio Abad Del Cusco, Perú. E-mail: [zuley.merrhy@gmail.com](mailto:zuley.merrhy@gmail.com)
3. **José Segundo Niño Montero.** Doctor en Educación. Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. E-mail: [jninom@unmsm.edu.pe](mailto:jninom@unmsm.edu.pe)
4. **Francisca Lavilla Abarca.** Magíster en Educación. Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, Perú. E-mail: [francisca.lavilla@unsaac.edu.pe](mailto:francisca.lavilla@unsaac.edu.pe)
5. **Alejandra Dulvina Romero Díaz.** Doctora en Educación. Universidad de Lima, Perú. E-mail: [adromero@ulima.edu.pe](mailto:adromero@ulima.edu.pe)

**RECIBIDO:** 10 de septiembre del 2021.

**APROBADO:** 13 de diciembre del 2021.