

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA**



**LOS POLIEDROS POLINÓMICOS Y EL DESARROLLO DE
CAPACIDADES DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE
SECUNDARIA DE LOS PLANTELES DE APLICACIÓN GUAMÁN
POMA DE AYALA, AYACUCHO-2014**

**Tesis para optar título profesional de licenciado en educación
secundaria, especialidad matemática, física e informática**

PRESENTADO POR:

Bach. JACINTO BAUTISTA LLAMOCCA

ASESORA:

Lic. SONIA LEÓN CONGA

Ayacucho-2014

ES56
Ben

A Dios por darnos una vida saludable y a mis padres Víctor y Andrea con mucho cariño y amor de igual forma a mis hermanos Fabián, Maura y Bertha por darme sus buenos consejos y por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

- ❖ A Dios por acompañarme y guiarme en el transcurso de mi vida, por fortalecer en los momentos de dificultad y por brindarnos una vida llena de muchas bendiciones, alegría y felicidad.
- ❖ De igual forma a mi familia, en especial a mis padres: Víctor Bautista y Andrea Llamocca por su esfuerzo, paciencia, apoyo incondicional y confianza que han puesto en mi educación. De igual forma a mis hermanos, Bertha, Maura y Fabián por darme sus apoyos incondicionales.
- ❖ A nuestra alma mater Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, segunda universidad fundada en el Perú, forjadora de grandes profesionales, por brindarme sus aulas durante mis estudios superiores.
- ❖ A la gloriosa Facultad de Ciencias de la Educación por brindarme experiencias y enseñanzas para mi formación profesional.
- ❖ A la escuela de formación profesional educación secundaria y su plana docente por compartir sus conocimientos, experiencias durante mi permanencia en las aulas universitarias.
- ❖ En especial a mi asesora, la Lic. Sonia León Conga quien aparte de ser asesora de tesis fue como una hermana mayor en su comprensión, su compromiso incondicional, apoyo, orientación y valioso aporte hizo posible la ejecución de mi trabajo de investigación.

- ❖ Al director, profesores, padres de familia y a todos los niños y niñas de segundo grado de secundaria de los Plantes de Aplicación Guamán Poma de Ayala.

- ❖ A todas las personas que de alguna forma han contribuido en el desarrollo de mi trabajo de investigación.

ÍNDICE

RESUMEN.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO I.....	14
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1. Identificación y descripción del problema	14
1.2. Formulación del problema.....	17
1.3. Objetivos de la investigación.....	17
1.4. Justificación de la investigación	18
1.4.1. Justificación teórica.....	19
1.4.2. Justificación práctica.....	20
1.4.3. Justificación metodológica	20
1.5. Delimitación del problema.....	21
1.6. Limitaciones del problema de la investigación.....	21
1.6.1. Económico	21
CAPÍTULO II.....	23
2. MARCO TEÓRICO	23
2.1. Antecedentes de la investigación	23
2.2. Bases teóricas	27
2.2.1. Materiales Educativos.....	27
2.2.1.2. Objetivos de los materiales educativos	30
2.2.1.3. Ventajas de los materiales educativos	30
2.2.1.4. Funciones de los materiales educativos	31
2.2.1.5. Importancia de los materiales educativos.....	33
2.2.1.6. Clasificación	35
2.2.1.7. Poliedros.....	40
2.2.1.8. Poliedros Polinómicos.....	43
2.2.1.9. El álgebra y el uso de los poliedros polinómicos.....	46
2.2.1.10. Estructuras Matemáticas.....	47
2.2.1.11. Matemización	48
2.2.1.12. Modelos Matemáticos	49
2.2.1.13. El Lenguaje de la Matemática	50
2.2.1.14. La Matemática en el Sistema Educativo Nacional.....	51
2.2.1.15. Estrategias de enseñanza.....	52

2.2.1.16. Estrategias de aprendizaje.....	52
2.2.1.17. Teorías de aprendizaje.....	53
2.2.1.18. Organización del Currículo en el Sistema Educativo Nacional	62
2.2.1.19. Área Curricular de Matemática	64
2.2.2. Aprendizaje	66
2.2.3. Evaluación.....	68
2.3. Definición de términos básicos	73
CAPÍTULO III.....	77
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	77
3.1. HIPÓTESIS	77
3.1.1. Formulación de hipótesis	77
3.2. Sistema de variables	78
3.1.1. Operacionalización de variables.....	79
3.2. DISEÑO METODOLÓGICO	80
3.3.1. Enfoque de la investigación.....	80
3.3.2. Tipo de investigación.....	80
3.3.3. Nivel de investigación	80
3.3.4. Método de investigación.....	81
3.3.5. Diseño de investigación.....	82
3.3.6. Población y muestra	82
3.3.7. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	84
3.3.7.1. Descripción.....	84
3.3.7.2. Validez y confiabilidad de los instrumentos	85
CAPÍTULO IV	89
4. Resultados de la investigación.....	89
4.1. Análisis estadístico descriptivo	89
4.1.2. Resultados de la aplicación de la pre y pos prueba en el desarrollo de la capacidad de razonamiento y demostración.	89
4.1.3. Resultados de la aplicación de la pre y pos prueba en el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática.....	94
4.1.4. Resultados de la aplicación de la pre y pos prueba en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas.	99
4.1.5. Resultados de la aplicación de la pre y pos prueba en el desarrollo de capacidades del área de matemática.	104

4.1.6. Resultados de la opinión de los estudiantes sobre el uso de poliedros polinómicos en las sesiones de aprendizaje.....	109
4.2. Análisis estadístico inferencial	110
4.2.1. Prueba de normalidad de los datos.....	110
4.2.2. Procedimientos para la contrastación de las hipótesis.....	112
4.2.3. Prueba de las hipótesis	114
DISCUSIÓN.....	121
CONCLUSIONES.....	131
RECOMENDACIONES.....	133

RESUMEN

La Educación Matemática en secundaria proporciona a los estudiantes los instrumentos conceptuales y metodológicos para representar, explicar y predecir hechos y situaciones de la realidad, así como para resolver problemas, permitiéndoles incrementar sus niveles de abstracción, simbolización y formalización del pensamiento y el desarrollo de la inteligencia.

Sin embargo, los resultados de la evaluación censal de estudiantes, la evaluación PISA y otros siguen siendo preocupantes, es decir, tanto a nivel nacional, regional como local, los estudiantes no alcanzan lograr los aprendizajes esperados.

Estos resultados están relacionados indudablemente con las estrategias metodológicas, centradas en la exposición, que conduce al memorismo, escasa participación, convirtiéndolos en un ser pasivo y receptor, anulando la oportunidad de vivir experiencias que le permitan desarrollar sus capacidades y construir su propio conocimiento.

En este contexto se ha desarrollado la presente investigación con el objetivo de encontrar la influencia del uso de los poliedros polinómicos en el desarrollo de las capacidades matemáticas en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala" del distrito de Ayacucho del año 2014. El enfoque es cuantitativo, tipo aplicada, nivel correlacional, diseño cuasi experimental, método inductivo-deductivo y la población estuvo compuesto por estudiantes de educación secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala", la muestra fue de 60 estudiantes distribuidos en grupo experimental y grupo de control conformado en ambos casos por 30. Los resultados han permitido a

concluir que el uso de los poliedros polinómicos influye significativamente en el desarrollo de las capacidades de razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la mencionada institución educativa.

Palabras clave: materiales polinómicos, poliedros polinómicos, capacidades matemáticas, desarrollo de capacidades matemáticas.

INTRODUCCIÓN

Según el Ministerio de Educación de nuestro país (2013), "el conocimiento matemático en la escuela es considerado hoy como una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la preparación del estudiantes. Como toda tarea social debe ofrecer respuestas a una multiplicidad de opciones e intereses que permanentemente surgen y se intercambian en el mundo actual. Su valor principal está en que organiza y da sentido a una serie de prácticas, a cuyo dominio hay que dedicar esfuerzo individual y colectivo. La tarea del educador matemático conlleva entonces una gran responsabilidad, puesto que las matemáticas son una herramienta intelectual potente".

Por otro lado, para la Unidad de Medición de Calidad (UMC) del Ministerio de Educación, los resultados de la evaluación censal de estudiantes del año 2013 en el área de matemática aplicados a los estudiantes de segundo grado de educación primaria, siguen siendo preocupantes no obstante a que hay un relativo incremento en comparación al año 2012. A nivel nacional en matemática el 50,8 % de los estudiantes se encuentran en inicio, es decir debajo del nivel 1, el 32,3 % se ubican en proceso, es decir en el nivel 1 y el 16,8 % se encuentran en satisfactorio, es decir en el nivel 2. A nivel de la región Ayacucho el 57,1 % de los estudiantes se encuentran en inicio o debajo del nivel 1, el 31,5 % se ubican en proceso o en el nivel 1 y solo el 11,4% se encuentran en satisfactorio o en el nivel 2. Según estos resultados la región

Ayacucho se encuentra por debajo del promedio nacional en el área de matemática.

A nivel de la provincia de Huamanga en el año 2013 el 48,1 % de los estudiantes se encuentran en inicio o debajo del nivel 1, el 36,7 % se ubican en proceso o en el nivel 1 y el 15,3% se encuentran en satisfactorio o en el nivel 2, resultados que indican en suma que los estudiantes no logran los aprendizajes esperados en el área de matemática. No obstante que estos resultados corresponden a estudiantes del segundo grado de educación primaria, considero que las dificultades y limitaciones en los grados superiores, incluso en educación secundaria son las mismas por carecer de políticas educativas remediales oportunas en el sistema educativo nacional, tal como ocurre en otros países como Finlandia, por ejemplo.

Asimismo, en el transcurso del desarrollo de mis prácticas pre profesionales, realizado en los Planteles de Aplicación Guamán Poma de Ayala, pude observar la dificultad de los estudiantes en el desarrollo de las capacidades matemáticas que se reflejaban en el nivel de aprendizaje. Esta dificultad también se observa en los estudiantes de otras instituciones educativas tanto estatales como privadas de la región de Ayacucho, este problema se revela entre otros en el bajo nivel de logros de aprendizaje, en la dificultad para ingresar a las universidades e institutos de educación superior, en los bajos resultados en los concursos u olimpiadas matemáticas, dando lugar a la proliferación de academias de matemática, programas de reforzamientos y otros.

Entre las principales causas que se puede citar son: la falta de empoderamiento del desarrollo del currículo por competencias y capacidades por parte de los docentes, escaso conocimiento disciplinar y pedagógico para la adecuada conducción del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, uso limitado de los medios y materiales educativos, persistencia del uso de la metodología centrada en la enseñanza y de los procedimientos mecánicos y rutinarios que inducen a los estudiantes a un aprendizaje básicamente repetitivo, énfasis en el desarrollo de ejercicios matemáticos

meramente abstractos alejadas de la realidad y no en la resolución de problemas y menos en el desarrollo de problemas contextualizados.

Los fundamentos anteriores me han motivado a realizar este trabajo de investigación, con la finalidad de contribuir en el mejoramiento de la práctica pedagógica de los docentes concernientes a las estrategias de enseñanza y aprendizaje, sobre todo en relación al uso de los materiales educativos y en particular en el uso de los materiales concretos llamados los poliedros polinómicos, los mismos que se deben emplear en la enseñanza de las expresiones algebraicas del área de Matemática.

En la ejecución del proyecto, durante las sesiones de aprendizaje experimentales, el uso de los poliedros polinómicos nos ha permitido generar un ambiente agradable y propicio para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje, donde el educando no sólo respondió a situaciones planteadas en las guías de aprendizaje, sino que también pudo alcanzar exitosamente un aprendizaje significativo, fundamentado a partir de la mirada de Ausubel. Se inicia desde los conocimientos relacionados con los conjuntos numéricos para luego hacer la transición a las expresiones algebraicas, partiendo desde la manipulación de los materiales, hasta llegar a dar a las propiedades y los conceptos pertinentes de las expresiones algebraicas.

El presente trabajo de investigación está estructurado en cinco capítulos. En el primer capítulo se aborda el planteamiento del problema, en el que se detalla el planteamiento inicial de la investigación, los problemas, los objetivos, la importancia y la justificación. El segundo capítulo está referido al marco teórico, en el que se precisa los antecedentes de la investigación y las bases teóricas que sustentan el trabajo. El tercer capítulo alude a la metodología de la investigación, en el que se precisa los materiales y métodos, las hipótesis, el tipo y nivel de estudio, la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, la validez y la confiabilidad del instrumento y el procesamiento de los datos obtenidos. El cuarto capítulo está constituido por los resultados de la investigación, organizados en cuadros y gráficos estadísticos, sus respectivas interpretaciones, así como las pruebas de

hipótesis. Finalmente el quinto capítulo está referido a la discusión sistemática de los resultados, las conclusiones y las recomendaciones correspondientes.

Finalmente se espera que el estudio realizado sirva de apoyo a los docentes del área de Matemática para que puedan utilizar los materiales educativos y particularmente los poliedros polinómicos en la enseñanza del álgebra orientados a lograr aprendizajes significativos y desarrollar las capacidades matemáticas en los estudiantes.

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Identificación y descripción del problema

Según TIMSS, Pisa (2009), en el transcurso de la formación de los estudiantes a nivel secundaria en el área de la matemática, se han visto muchas dificultades, las cuales son sustentadas por las pruebas de desempeño a nivel nacional e internacional.

Según el Ministerio de Educación Nacional (2013), "el conocimiento matemático en la escuela es considerado hoy como una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la preparación del estudiantes. Como toda tarea social debe ofrecer respuestas a una multiplicidad de opciones e intereses que permanentemente surgen y se intercambian en el mundo actual. Su valor principal está en que organiza y da sentido a una serie de prácticas, a cuyo dominio hay que dedicar esfuerzo individual y colectivo. La tarea del educador matemático conlleva entonces una gran responsabilidad, puesto que las matemáticas son una herramienta intelectual potente".

Según la Unidad de Medición de Calidad (UMC) del Ministerio de Educación, los resultados de la evaluación censal de estudiantes del año 2013 en el área de matemática aplicados a los estudiantes de segundo grado de educación primaria, siguen siendo preocupantes no obstante a que hay un relativo incremento en comparación al año 2012. A nivel nacional en matemática el 50,8 % de los estudiantes se encuentran en inicio, es decir debajo del nivel 1,

el 32,3 % se ubican en proceso, es decir en el nivel 1 y el 16,8 % se encuentran en satisfactorio, es decir en el nivel 2. A nivel de la región Ayacucho el 57,1 % de los estudiantes se encuentran en inicio o debajo del nivel 1, el 31,5 % se ubican en proceso o en el nivel 1 y solo el 11,4% se encuentran en satisfactorio o en el nivel 2. Según estos resultados la región Ayacucho se encuentra por debajo del promedio nacional en el área de matemática.

A nivel de la provincia de Huamanga en el año 2013 el 48,1 % de los estudiantes se encuentran en inicio o debajo del nivel 1, el 36,7 % se ubican en proceso o en el nivel 1 y el 15,3% se encuentran en satisfactorio o en el nivel 2, resultados que indican en suma que los estudiantes no logran los aprendizajes esperados en el área de matemática. No obstante que estos resultados corresponden a estudiantes del segundo grado de educación primaria, considero que las dificultades y limitaciones en los grados superiores, incluso en educación secundaria son las mismas por carecer de políticas educativas remediales oportunas en el sistema educativo nacional, tal como ocurre en otros países como Finlandia, por ejemplo.

Por otro lado, en el transcurso del desarrollo de mis prácticas pre profesionales, realizado en los Planteles de Aplicación Guamán Poma de Ayala, pude observar la dificultad de los alumnos en el desarrollo de las capacidades matemáticas que se reflejaban en el nivel de aprendizaje. De igual manera se observa este problema en los alumnos de otras instituciones educativas tanto estatales como privadas de la región de Ayacucho, este problema se revela entre otros en bajo nivel de rendimiento académico, en la dificultad para ingresar a la Universidad, en los bajos resultados en los concursos u olimpiadas matemáticas, dando lugar a la proliferación de academias de matemática, programas de reforzamientos y otros.

Entre las principales causas que puedo citar son: la no internalización del desarrollo del currículo por competencias y capacidades por parte de los docentes, escaso conocimiento disciplinar y pedagógico para la adecuada conducción del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, uso limitado de los medios y materiales educativos, persistencia del uso de la

metodología centrada en la enseñanza y de los procedimientos mecánicos y rutinarios que inducen a los estudiantes a un aprendizaje básicamente repetitivo, énfasis en el desarrollo de ejercicios matemáticos meramente abstractos alejadas de la realidad y no en la resolución de problemas y menos en el desarrollo de problemas contextualizados.

Los fundamentos anteriores me motivó a realizar este trabajo de investigación, con la finalidad de mejorar la práctica pedagógica de los docentes en el rubro de estrategias de enseñanza y aprendizaje y sobre todo en relación al uso de los materiales educativos y en particular al uso de los materiales concretos consistentes en poliedros polinómicos como material didáctico, los mismos que se emplearon en la enseñanza de las expresiones algebraicas del área de Matemática.

La naturaleza abstracta del lenguaje algebraico debe ser entendida como un proceso caracterizado por diferentes etapas, reflejadas en los diferentes estadios de desarrollo que se dan en los sistemas de representación cognitivos. Para lograr solventar estas dificultades, se hace necesario generar un estímulo que permita motivar a superar el obstáculo, esto con el uso de las estrategias metodológicas se pretendió provocar, la estrategia metodológica que utilice el educador ha definido en gran medida el grado de significatividad que puede otorgar a los contenidos los alumnos.

El empleo de poliedros polinómicos nos ha permitido a generar un ambiente agradable, donde el educando no sólo respondió a situaciones, sino que también pudo alcanzar exitosamente un aprendizaje significativo, fundamentado a partir de la mirada de Ausubel. Se inicia con los conjuntos numéricos haciendo la transición a las expresiones algebraicas, partiendo desde la manipulación de los materiales hasta llegar a dar el concepto pertinente a las expresiones algebraicas.



1.2. Formulación del problema

Problema general.

¿En qué medida el uso de los poliedros polinómicos influye en el desarrollo de las capacidades del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014?

Problemas Específicos

- 1) ¿En qué medida el uso de los poliedros polinómicos influye en el desarrollo de la capacidad de razonamiento y demostración del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014?
- 2) ¿En qué medida el uso de los poliedros polinómicos influye en el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014?
- 3) ¿En qué medida el uso de los poliedros polinómicos influye en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014?

1.3. Objetivos de la investigación

Objetivo General

Determinar la influencia del uso de los poliedros polinómicos en el desarrollo de las capacidades del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014.

Objetivos Específicos

- 1) Determinar el nivel de influencia del uso de los poliedros polinómicos en el desarrollo de la capacidad de razonamiento y demostración del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala" del distrito de Ayacucho del año 2014.
- 2) Encontrar el nivel de influencia del uso de los poliedros polinómicos en el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala" del distrito de Ayacucho del año 2014.
- 3) Determinar el nivel de influencia del uso de los poliedros polinómicos en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala" del distrito de Ayacucho del año 2014.

1.4. Justificación de la investigación

El presente trabajo tuvo como propósito contribuir en el mejoramiento de la práctica pedagógica de los docentes del área de Matemática en relación a las estrategias de enseñanza y aprendizaje, por cuanto se pudo experimentar el uso de los materiales concretos, en este caso los poliedros polinómicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje para desarrollar las capacidades matemáticas en los estudiantes de educación secundaria de los PAGPA. El uso de dichos materiales estuvo orientado a la formación integral de los estudiantes y al desarrollo de las capacidades, habilidades y destrezas para comprender e interpretar el contexto y que le permita dar solución a situaciones problemáticas concretas haciendo uso los conocimientos matemáticos, particularmente el modelamiento algebraico. Con el uso de los materiales también se observó un aprendizaje activo y motivante, pues, permitió la interacción entre estudiantes, estudiante y profesor de tal manera que lograren adquirir las nociones y conceptos del álgebra.

1.4.1. Justificación teórica

Como es de nuestro conocimiento, en los últimos años el ministerio de educación viene promoviendo innovaciones en el sistema educativo nacional, particularmente en la Educación Básica Regular. En tal sentido se viene implementando el currículo por competencias y capacidades en el marco de las corrientes pedagógicas contemporáneas, particularmente el constructivismo que se sustenta en la psicología cognoscitiva del aprendizaje o teorías cognitivas del aprendizaje.

El trabajo de investigación que consiste en el uso de los poliedros polinómicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje para desarrollar las capacidades matemáticas en los estudiantes se sustenta principalmente en las teorías de aprendizaje tales como:

La teoría del desarrollo cognitivo de Jean Piaget, que según Valer y Chiroque (2001) el desarrollo cognitivo es un proceso escalonado de asimilaciones, acomodaciones y equilibraciones cognitivas, dados en diferentes niveles de pensamiento o diferentes ritmos de desarrollo cognitivo llamados estadios.

La teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel, que según Niño de Guzmán (2006), Ausubel, sostiene que el aprendizaje significativo se da al relacionarse las nuevas ideas con la antiguas.

La teoría sociocultural de Lev Vigotsky, que para Zubiría (citado por Valer y Chiroque, 2001), Vigotsky, esboza una teoría del aprendizaje en donde señala que en un proceso de interacción social, el niño no construye, sino que reconstruye los conocimientos ya elaborados por la ciencia y la cultura y en dicho proceso el lenguaje hace las veces de mediador.

La teoría del aprendizaje pro descubrimiento de Jerome Bruner, que según Niño de Guzmán (2006), Bruner, plantea que aprender es un re-descubrir, un reinventar, entendiendo que el alumno va construyendo su estructura cognitiva de manera personal, autonomía, él es el protagonista de su propio aprendizaje. Indica que el maestro es quien construye el andamiaje

para que el niño pueda asumir conscientemente y bajo propio control su aprendizaje.

1.4.2. Justificación práctica

Concordante a las teorías de aprendizaje consignadas, la estrategia consistente en el uso de los poliedros polinómicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje busca desarrollar las capacidades matemáticas en los estudiantes agrupados en razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas a fin de que ellos resuelvan situaciones problemáticas de su contexto consolidando de este modo la competencia.

La manipulación de los poliedros polinómicos de manera individual y grupal por parte de los estudiantes le da el sentido práctico que les permitirá a construir significados para luego generalizar y obtener conceptos matemáticos relacionados al álgebra tales como: términos algebraicos, identificación y reducción de términos semejantes, operaciones con expresiones algebraicas, productos notables y otros. Es decir el estudiante sale del memorismo mediante las actividades significativas.

Los poliedros como estrategia metodológica no solo se puede utilizar en el curso de álgebra, sino también y con mayor razón en los diferentes tópicos de Geometría y aún es más recomendable en Educación Primaria, empezando con el reconocimiento de figuras geométricas su forma, tamaño, volumen, etc. En caso nuestro, es decir en secundaria se utilizará reconociendo los diferentes elementos: caras, aristas, vértices, volumen y otros. A partir de ello deben saber diferenciar la forma y el tamaño de los poliedros, esto nos ayudará la fácil comprensión y desarrollo de los temas de las expresiones algebraicas.

1.4.3. Justificación metodológica

Las estrategias metodológicas utilizadas para desarrollar los contenidos, en nuestro caso, algebraicos, fueron utilizadas para lograr las habilidades y destrezas, es decir, un conjunto de capacidades en nuestros estudiantes, fortaleciendo su creatividad, ofreciéndoles las pautas y guías metodológicas para el óptimo desarrollo de las sesiones de aprendizaje en el que se priorice

el desarrollo de capacidades para comprender, percibir, analizar y asociar la realidad con estos conocimientos, formando un estudiante competente y con habilidades para afrontar situaciones desde el componente algebraico.

Los aportes que se pueden hacer con este tipo de trabajo, es motivar los estudiantes por medio de actividades diferentes y contextualizando los contenidos para permitir que perciban la utilidad de las matemáticas en la cotidianidad y así llegar a un aprendizaje significativo en el que prevalece la importancia de la organización de estructuras cognitivas del estudiante.

1.5. Delimitación del problema

El trabajo de investigación se realizó en el año 2014, en la Región de Ayacucho, Provincia de Huamanga, Distrito de Ayacucho y específicamente en la institución educativa los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala", Laboratorio Pedagógico de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

1.6. Limitaciones del problema de la investigación

1.6.1. Económico

Por tener bajos recursos económicos me fue difícil conseguir el material bibliográfico, internet y otros que se han requerido para este trabajo de investigación.

Por otro lado no existe bibliografía adecuada que indica el uso de los materiales didácticos, en particular el uso de los poliedros polinómicos y el aprendizaje de las expresiones algebraicas.

Limitado acceso a la información a través de internet, debido a que algunos trabajos o tesis no se pueden descargar porque requiere un costo respectivo.

1.6.2. Tiempo

El factor tiempo fue una de las limitaciones que se me presentó porque a la vez trabajo y estudio por lo tanto no puedo movilizarme con facilidad ni viajar a otras ciudades con fines de buscar mayor información.

1.6.3. Social

La escasa posibilidad de acceso a un trabajo, la falta de familiares y amigos que tienen experiencia en el la función docente también fueron una de las limitaciones para ejecutar el presente trabajo.

Asimismo, por mi condición de escaso recurso económico me veo obligado a trabajar para sustentar los gastos que ocasiona mi estudio, así como para el presente trabajo de investigación.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

A nivel Internacional

Gustin (2014) realizó su trabajo de investigación titulado: “una propuesta para la enseñanza de la ecuación cuadrática en la escuela a través de la integración del material manipulativo”, trabajo realizado mediante tipo de investigación de campo en el que utilizó como instrumento de pruebas la observación, aplicando una muestra de 8 estudiantes, en la universidad del valle instituto de educación y pedagógica área de educación matemática, Santiago de cali-2014, en la que llegó a la conclusión que el trabajo con el Puzzle algebraico permite a los estudiantes exteriorizar representaciones mentales a través de la manipulación de fichas que permiten elaborar configuraciones geométricas, y que contribuyen notablemente en el paso de una representación geométrica a una algebraica, donde se observa que los estudiantes realizan conversiones de la representación de un registro a otro, sin perder el significado de la representación inicial. En la cual se determinó con la propuesta empleada logró propiciar positivamente en los resultados obtenidos.

Villalta (2011), Sustentó su trabajo de investigación titulada, “elaboración de material didáctico para mejorar el aprendizaje en el área de matemática con los niños del séptimo año de educación básica la escuela “Daniel Villagomez”, Parroquia Tayuza, Cantón Santiago, de la provincia de Morona Santiago

2010-2011” trabajo concretado mediante el tipo de investigación experimental, en la que utilizó como instrumento fichas de observación, aplicado a una muestra de 21 estudiantes. De la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca- Ecuador. En la que arribó a la conclusión que el trabajo colaborativo con este material contribuye a mejorar su rendimiento escolar, promoviendo el mejoramiento de la autoestima de cada niño y niña y su valoración de otro por medio de trabajos grupales. Esto significa una alta motivación por seguir desarrollando destrezas y a utilizar este tipo de recursos para recordar conocimientos adquiridos.

En este sentido los resultados son favorables para los objetivos trazados.

Fernández (2008), Sustentó su trabajo de investigación titulada, “utilización de material didáctico con recursos de ajedrez para la enseñanza de las matemáticas. Estudio de sus efectos sobre una muestra de alumnos de 2° de primaria”, trabajo concretado mediante el tipo de investigación estudio de campo en el que utilizó como instrumento de pruebas la observación, aplicando una muestra de 150 estudiantes, 75 corresponden al grupo control y 75 grupo experimental, de la Universidad Autónoma de Barcelona-España en la que llegó a la siguiente conclusión.

Se firma al señalar que el material didáctico lúdico manipulativo con recursos de ajedrez es un excelente instrumento para la mejora de la metodología en la enseñanza de las matemáticas, del incremento del rendimiento en los factores de cálculo numérico y de razonamiento abstracta; que repercute positivamente en la satisfacción de los usuarios.

Sánchez (2002) realizó su trabajo de investigación titulado: “programa de juegos didácticos en el aprendizaje del área de matemática”, trabajo concretado mediante el tipo de investigación de campo en el que utilizó como instrumento de pruebas la observación, aplicando una muestra de 29 estudiantes, de la Universidad Técnica del Norte de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología- Ecuador. En la que llegó a las siguientes conclusiones: Las observaciones indican que el docente no propicia el aprendizaje significativo debido a que no se involucra de forma activa a los alumnos durante la clase, así como proporcionan experiencias vivenciales que permitan

a los alumnos construir sus aprendizajes, de igual forma falta de utilización de medios instrucciones como laminas, portafolios, y entre otros. A pesar de todo ello con los juegos se logró aprenderlo necesario los temas de la matemática.

Guerrero (2011). Sustentó su trabajo de investigación titulada. "Incidencia motivacional de las estrategias metodológicas aplicadas en la enseñanza de las expresiones algebraicas, en octavo grado, en un colegio de carácter oficial de la ciudad de Manizales", trabajo concretado mediante el tipo de investigación etnográfica en la que utilizo como instrumento exámenes de diagnóstico, entrevista. Aplicado en de una muestra de un grupo de 30 estudiantes. En la que llego a las siguientes conclusiones:

El trabajo realizado lleva al estudiante a una motivación extrínseca desde la orientación que se hace con el docente, con las actividades y las notas que van adquiriendo y a la motivación intrínseca cuando el estudiante forma autoconfianza, seguridad, interés de aprendizaje, pues ello lo lleva a generar actitud de trabajo. Y se determinó que la estrategias empleadas logro influir positivamente en los resultados obtenidos.

A nivel Nacional

Ortegano (2011) cuyo trabajo de investigación fue: "actividades lúdicas para el mejoramiento de las competencias operacionales en E-A de las matemáticas básicas", trabajo concretado mediante el tipo de investigación experimental en el que utilizó como instrumento de pruebas de pre test y post test, aplicando una muestra de 35 estudiantes, de la Universidad de los Andes Núcleo Universitario "Rafael Rangel" departamento de Física y Matemática- Trujillo Estado Trujillo. En la que llego a las siguientes conclusiones:

Al culminar las fases de ejecución y evaluación se puede observar la efectividad de las estrategias aplicadas en cuanto al mejoramiento de las competencias operacionales en matemática, especialmente en el sistema numérico. En la primera fase haciendo uso las estrategias didácticas tradicionales, se observó que la mayoría no logro alcanzar los resultados esperados, en cambio, al desarrollar las estrategias lúdicas en una segunda clase, se pudo observar que más de la mitad de los alumnos sometidos al

estudio, consiguieron alcanzar un mejor rendimiento en la evaluación realizada. Posteriormente, al desarrollar la fase de evaluación, se pudo comparar la ejecución de las estrategias tomando como referencia a los tres parámetros de corrección de las pruebas aplicadas, y se determinó que la estrategia lúdica logro influir positivamente en los resultados obtenidos.

Quispe y Serrano (2009) cuyo trabajo de investigación fue: los juegos algebraicos como medio didáctico en el aprendizaje de sistema de ecuaciones de primer grado en los alumnos de segundo grado de la I. E. Cesar Vallejo de Huacane Región-Puno”, trabajo concretado mediante el tipo de investigación experimental en el que utilizó como instrumento de pruebas de pre test y post test, aplicando una muestra de 62 estudiantes, de la Universidad del Altiplano de Puno En la que llego a las siguientes conclusiones:

La utilización de los juegos algebraicos como medio didáctico influye positivamente en el aprendizaje del sistema d ecuaciones de primer grado en alumnos de segundo grado “C” de la I. E. Cesar Vallejo de Huacane Región-Puno según la prueba de salida y prueba de hipótesis estadístico se deduce que el grupo experimental tiene 13.19 puntos como promedio aritmético, y el grupo control tiene 11.26 puntos. Lo cual en comparación con los datos anteriores certificamos la veracidad de este medio didáctico.

A nivel local

Cucho y Méndez (2013) cuyo trabajo de investigación fue: “los materiales educativos no convencionales y su influencia en el aprendizaje de la física en los estudiantes de la institución educativa “Catalina Huanca” Uyuccasa-Ayacucho, 2013”, trabajo concretado mediante el tipo de investigación aplicada con el diseño cuasi-experimental en el que utilizó como instrumento de pruebas de pre test y post test, aplicando una muestra de 42 estudiantes, de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. En la que llegó a las siguientes conclusiones:

Con la aplicación de los materiales educativos no convencionales, los estudiantes lograron organiza y consolidar su pensamiento de manera sistemáticos ejercitaron su creatividad, reflexionaron, habilidades que les permitió comprender los contenidos de la física y desarrollar con mayor

facilidad los problemas. Los resultados cuantitativos confirman la diferencia significativa entre el nivel de aprendizaje de la capacidad con la enseñanza experimental con respecto a la enseñanza tradicional.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Materiales Educativos

2.2.1.1. Conceptualización

La expresión material educativo ha tenido y sigue teniendo un gran número de acepciones, lo que en ocasiones puede llevar a confusión.

Entre las expresiones más usuales, se encuentran las siguientes:

- Medios auxiliares
- Medios didácticos
- Recursos audiovisuales
- Recursos didácticos
- Recursos perceptuales del aprendizaje
- Materiales didácticos
- Materiales educativos
- Materiales multisensoriales
- Materiales suplementarios.

Al respecto Rojas (2001) utiliza la expresión Materiales Educativos y entiende por ellos:

Todos los medios y recursos que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje, dentro de un contexto educativo global y sistemático, que estimulan la función de los sentidos para acceder más fácilmente a la información, adquisición de habilidades y destrezas, y a la formación de actitudes y valores. (p.17)

De acuerdo con ésta conceptualización, tanto el documento en que se registra el contenido del mensaje como los aparatos utilizados para emitirlo se consideran materiales educativos.

El Material Educativo es cualquier objeto usado en las instituciones educativas que sirve como medio de enseñanza o aprendizaje.

El Material Educativo es el conjunto de medios de los cuales se vale el maestro

para la enseñanza-aprendizaje de los alumnos, para que estos adquieran conocimientos a través del máximo número de sentidos. Es una manera práctica y objetiva donde el maestro ve resultados satisfactorios en la enseñanza-aprendizaje.

El Material Educativo es un medio que sirve para estimular el proceso educativo, permitiendo al alumno adquirir informaciones, experiencias, desarrollar actitudes y adoptar normas de conducta de acuerdo a las competencias que se quieren lograr. Como medio auxiliar de la acción educativa fortalece el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero jamás sustituye la labor del docente.

Por otro lado, Solís (2001) señala que:

El material educativo es todo objeto físico en su forma natural o elaborado que se utiliza como un instrumento y que al estar en manos del educando provoca sensaciones visuales, auditivas, táctiles, gustativas y olfativas (es decir en los cinco sentidos), favoreciendo así a la comunicación de mensajes y a la vivencia de experiencias. Se denomina material educativo porque al entrar en contacto con el alumno, éste vive experiencias de aprendizaje, permitiéndole construir conocimientos, desarrollar habilidades y destrezas, así como la práctica de actitudes y valores, y además porque ayuda al profesor en su rol de facilitador, guía y acompañante en el proceso de aprendizaje de sus alumnos. (p. 9)

Según Saco (1996) los materiales educativos pueden apoyar eficazmente la enseñanza en tanto instrumentos de comunicación. Así: en la etapa inicial de motivación, los materiales contribuyen a generar en los alumnos expectativas sobre lo que va a aprender, que los impulse a trabajar por el logro de los objetivos. Luego a mantener dichas expectativas durante el proceso.

Para facilitar la adquisición de nuevos conocimientos, destrezas y actitudes, los materiales participan en la presentación de informaciones, posibilitan diversas actividades y experiencias, inducen a la exteriorización de lo aprendido en conductas observables; apoya los procesos internos de atención, percepción, memorización, transferencia de aprendizaje y otros.

Caplún (Citado por Peré 2006) menciona que el material educativo es un objeto que facilita una experiencia de aprendizaje. O si se refiere, una experiencia mediana para el aprendizaje. Esta definición aparentemente simple tiene varias consecuencias. La que nos importa aquí es que un

material educativo no es solamente un objeto (texto, multimedia, audiovisual o cualquier otro) que proporciona información sino que, en un contexto determinado, facilita o apoya el desarrollo de una experiencia de aprendizaje. Es decir: una experiencia de cambio y enriquecimiento en algún sentido: conceptual o perceptivo, axiológico o afectivo, de habilidades o actitudes, etc.

Esta definición nos conduce a concebir que se pueda ver como material educativo no solamente a aquellos que han sido concebidos o producidos para tal fin (como pueden ser un libro de texto, una guía de lectura, un cd interactivo, un juego de tablero sobre el tema, etc.) sino que también puede ser incluido en esta categoría cualquier objeto o producto que, al ser incorporado como recurso dentro de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, adquiera la característica de educativo. Ejemplo de esto puede ser desde la inclusión de un expediente para el área normativa, la película "Trece días" para trabajar tomas de decisiones en un curso de administración, etc.

Coriat (1997) distingue entre recursos y materiales didácticos considerando que los primeros no han sido diseñados específicamente con fines educativos. En este taller hemos decidido englobar ambos términos en materiales didácticos al considerar que los recursos se convierten en materiales didácticos en el momento en que el profesor de manera consciente los utiliza en su aula con una finalidad didáctica. Entenderemos por materiales didácticos todos los objetos usados por el profesor o el alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con el fin de lograr unos objetivos didácticos programados. Es decir, aquellos objetos que pueden ayudar a construir, entender o consolidar conceptos, ejercitar y reforzar procedimientos e incidir en las actitudes de los alumnos en las diversas fases del aprendizaje.

Pero debemos tener en cuenta que en general no existe una correspondencia biunívoca entre un material y un concepto, procedimiento o actitud. "Un mismo concepto ha de trabajarse, en lo posible, con diversidad de materiales y, reciprocamente, se realizan una clasificación no exclusiva de los materiales

atendiendo a la funcionalidad distinguiendo entre:

- Materiales dedicados a la comunicación visual.
- Materiales para dibujar.
- Materiales para leer.
- Materiales para hacer medidas indirectas o directas.
- Materiales que son modelos.
- Materiales para la construcción de conceptos.
- Materiales para mostrar aplicaciones.

2.2.1.2. Objetivos de los materiales educativos

- ✓ Ayudar al maestro a presentar los conceptos de cualquier área en forma fácil y clara.
- ✓ Lograr la proyección de los efectos de la enseñanza en las aplicaciones posteriores por el educando.
- ✓ Desarrollar la capacidad de observación y el poder de apreciación de lo que nos brinda la naturaleza.
- ✓ Despertar y mantener el interés de los educandos.
- ✓ Posibilitar la capacidad creadora de los alumnos.
- ✓ Fomentar la adquisición de conceptos necesarios para la comprensión de temas.
- ✓ Promover la participación activa de los alumnos en la construcción de sus propios aprendizajes.

2.2.1.3. Ventajas de los materiales educativos

Las ventajas que aportan los materiales didácticos los hacen instrumentos indispensables en la formación: Proporcionan información y guían el aprendizaje, es decir, aportan una base concreta para el pensamiento conceptual y contribuye en el aumento de los significados; desarrollan la continuidad de pensamiento, hace que el aprendizaje sea más duradero y brindan una experiencia real que estimula, la actividad de los alumnos; proporcionan, además, experiencias que se obtienen fácilmente mediante diversos materiales y medios y ello ofrece un alto grado de interés para los

alumnos; evalúan conocimientos y habilidades, así como proveen entornos para la expresión y la creación. Vemos pues, que no sólo transmiten información sino que actúan como mediadores entre la realidad y el estudiante.

2.2.1.4. Funciones de los materiales educativos

Las funciones que cumplen los materiales educativos están relacionadas directamente con los procesos de enseñanza-aprendizaje, por tanto se dan en las diferentes fases. Podemos señalar las siguientes:

- a) **Motivar el aprendizaje:** los materiales educativos cumplen esta función cuando despiertan el interés y mantienen la atención; esto se produce cuando el material es atractivo, comprensible y guarda relación con las experiencias previas de los alumnos, con su contexto sociocultural y con sus expectativas.

- b) **Favorecer el logro de competencias:** por medio del adecuado empleo de los materiales educativos, las niñas y los niños, basándose en la observación, manipulación y experimentación, entre otras actividades, ejercitan capacidades que les permiten desarrollar competencias, correspondientes a las áreas del programa curricular.

- c) **Presentar nueva información:** orientan los procesos de análisis, síntesis, interpretación y reflexión.

- d) **Coadyuvan a la construcción de conocimientos:** a través de actividades de aprendizaje significativo en las cuales se haga uso de los materiales educativos pertinentes.

- e) **Propiciar la aplicación de lo aprendido:** por medio de ejercicios, preguntas, problemas, guías de trabajo, entre otros procedimientos.

- f) **Facilitar que los alumnos realicen la comprobación de los resultados del aprendizaje:** en la medida que se presenten elementos que promuevan

la autoevaluación. También es necesario contar con procedimientos que permitan la coevaluación y la heteroevaluación.

Los medios y materiales cumplen a modo general diversas funciones, al respecto Capella (1983) afirma que los medios y materiales educativos pueden ser utilizados como:

- Canales de transmisión e información ya codificada
- Sistema de codificación cuyo empleo debería tener efectos cognoscitivos específicos mientras se transmite la información.
- Activadores de las operaciones mentales específicas para una mejor adquisición de información.
- Activadores de las operaciones mentales específicas consideradas pertinentes a la tarea que a su vez puede ser desarrollada.
- Medios para enseñar sistemas codificadores de modo de los alumnos más capacitados para extraer información de los medios y para manejar nuevos dominios de contenidos.
- Fuentes de sistemas codificadores a ser internalizados y esquemáticamente usados como herramientas mentales.

Según Castillo (2007) Los materiales educativos se pueden utilizar durante todo el proceso de enseñanza – aprendizaje. Podemos señalar las siguientes:

- En la motivación: cumplen esta función cuando despiertan el interés y mantienen la atención, para lograrlo es necesario que el material sea atractivo, comprensible y guarde relación con los saberes previos de los alumnos, con su contexto sociocultural y con sus expectativas.
- En las competencias: a través del adecuado empleo de los materiales educativos se facilita el logro de las competencias, los alumnos por medio de la observación, manipulación, experimentación y otras actividades ejercitan capacidades que les permiten desarrollar las competencias del programa curricular.
- En la presentación de nueva información: orientan el proceso de análisis, síntesis, interpretación y reflexión. En la construcción de conocimientos: a través de actividades de aprendizaje significativo en las cuales se haga uso. de los materiales educativos pertinente.

- En la aplicación de lo aprendido: por medio de ejercicios, preguntas, problemas, guías de trabajo entre otros procedimientos.

2.2.1.5. Importancia de los materiales educativos

Los nuevos puntos de vista sobre el material educativo, han surgido con el advenimiento de nuevas ideas sobre la educación. Es evidente que las ayudas sensoriales cautivan el interés del escolar. Muchas de estas ayudas dan al alumno la oportunidad de manipular y participar en forma directa; otras, permiten que concentre su atención y comprenda con facilidad.

Estos materiales educativos, utilizados inteligentemente por el maestro, despiertan y desarrollan el interés del escolar y de esta manera motivan el aprendizaje en forma efectiva. Se debe tener presente que los i medios no tienen valor en sí mismo, son sólo instrumentos importantes que la didáctica pone en mano de los maestros, dependiendo de su Competencia y acercamiento de empleo, la eficacia de los mismos; la correcta y oportuna utilización de estos recursos didácticos relleva su importancia por las ventajas que ofrece.

El material educativo, en el nuevo enfoque pedagógico, es un elemento básico para la motivación del proceso enseñanza-aprendizaje, ya que establece una relación entre las palabras y la realidad, aproximando al educando a lo que se desea enseñarle, dándole una idea más o menos exacta de hechos o fenómenos estudiados.

Podemos resumir que la importancia de los materiales educativos hacen posible la ejercitación del razonamiento y la abstracción para generalizar, favoreciendo la educación de la inteligencia, para la adquisición de conocimientos.

También hace que el aprendizaje se lleve a cabo sin requerir un esfuerzo excesivo y agotador por parte de los niños que tantas veces los desmoraliza, permitiéndoles una enseñanza real y no ficticia.

Al respecto, Mello (citado por Alcántara, 1981) señala que los materiales educativos son importantes en la medida que:

Enriquecen la experiencia sensorial, base del aprendizaje, aproximan al alumno a la realidad de lo que se requiere enseñar ofreciéndole una noción más exacta de los hechos o fenómenos estudiados.

- Facilitan la adquisición y la fijación del aprendizaje.
- Motivan el aprendizaje, manteniendo su atención en forma permanente.
- Estimulan la imaginación de la capacidad de abstracción del alumno, desarrollando su curiosidad, el espíritu de observación y la noción de lo real en la naturaleza.
- Economizan tiempo, tanto en las explicaciones como en la percepción, comprensión y elaboración de los conceptos.
- Estimulan las actividades de los alumnos, su participación activa.
- Enriquecen el vocabulario.
- Favorecen la transferencia del conocimiento construido con ayuda del material a nuevas situaciones de aprendizaje.

A lo anterior se podría añadir que los medios y materiales también tienen la capacidad de poder desarrollar el poder de apreciación de las bellezas que nos ofrece la naturaleza y la identificación con el propio entorno. Asimismo permite cultivar el poder de observación de expresión creadora de la comunicación.

Según castillo (2007) Es importante porque desarrolla en el alumno habilidades, destrezas, imaginación y, además le permite adquirir información técnica y científica para su elaboración y uso, pues, el educando debe confeccionarlo de acuerdo a sus necesidades, posibilidades y, básicamente de acuerdo con la competencia que se pretende lograr.

Es importante también porque con él pueden hacerse cosas, por ejemplo: empleando material de desecho y gracias a la fantasía de los alumnos y la habilidad del maestro, para encausar esa fantasía, pueden transformar todo aquello que ya no tiene.

2.2.1.6. Clasificación

Existe una gran diversidad de formas de clasificar los materiales educativos y depende de cada autor, entre ellos tenemos a Rosa Cabrera de Montalvo, Walabonso Rodríguez, Diego Gonzáles, Isabel Ogalde, etc.

Para el trabajo consideramos a los dos primeros:

Según Rosa Cabrera de Montalvo

Para Cabrera. (Citado por Rojas, 2001) los materiales educativos se clasifican en:

Objetos reales

Su empleo consiste en la presentación de las cosas mismas. Es poner al alumno en contacto con los objetos y hechos. Los conocimientos se adquieren por medio de los órganos de los sentidos y haciendo apreciaciones personales.

- a). **Paseos.** Son actividades que se realizan saliendo fuera del local escolar por un tiempo no mayor de un día con fines informativos y de recreación.
- b). **Visita.** Son actividades que consisten en salir de la escuela para dirigirse a un lugar previamente fijado a fin de examinarlo detenidamente, como fábricas, monumentos históricos, museos, archivos, etc. Su finalidad es primordialmente informativa.
- c). **Excursiones.** Son viajes a lugares ubicados fuera del sitio donde se encuentra la escuela. La excursión comprende la ejecución de una serie de actividades; deben surgir de una situación problemática que suscite el interés de los alumnos.
- d). **El Jardín.** Cumple una función estética e instructiva, en la escuela debe cultivarse plantas con flores bellas.
- e). **El Huerto.** Llena una finalidad instructiva-educativa, debe sembrarse plantas de ciclo biológico corto de 3 a 6 meses, para que los alumnos tengan una visión global.

El cuidado de estos campos, jardín y huerto, desde la preparación del terreno, siembra, trasplante, riego, abono, poda, injerto, destrucción de

plagas, fructificación y cosecha han de ser ejecutadas por el alumno, bajo la supervisión atenta del maestro.

- f). **Las Granjas.** La crianza de animales dentro de los campos de la escuela también cumplen funciones instructivo-educativas que deben ser fomentadas por los maestros.
- g). **Acuarios.** Son medios de vida artificial para plantas y animales de vida acuática.
- h). **Terrarios.** Los terrarios son medios de supervivencias para animales de vida terrestre como los escorpiones, alacranes, ciempiés, arañas, lagartijas. Pueden ser secos o húmedos según el género l de vida de estos animales.
- i). **Insectarios.** Los insectarios son los destinados a la crianza de insectos: grillos, escarabajos, saltamontes; generalmente se construyen con tierra floja.
- j). **Jaulas.** Sirven para la crianza de algunas aves.
- k). **Maceteros.** Sean en forma de vasijas de arcilla o de madera dotados de semillas húmidas, sirven para que los alumnos observen la germinación y otras fases del desarrollo de las plantas.

Representaciones

a) Plásticas

- Yeso
- Papel comprimido
- Madera, etc.

b) Fotográficas

- Fotografías.
- Películas.
- Filminas.

c) Gráficas

- Dibujos.
- Cuadros.
- Mapas.
- Murales.

- Mapas de relieve.
- Atlas.
- Globos planetarios.

Proyecciones

- Proyector opaco.
- Proyector de diapositivas.
- Proyector de vistas fijas.

Según Walabonso Rodríguez

Para Rodríguez (citado por Rojas, 2001) los materiales educativos se clasifican:

Por su naturaleza

Hay materiales: 1) objetivos, tales como plantas, minerales, etc.; 2) representativos, es decir, las copias de los objetos: fotografías, grabaciones, dibujos, etc.; 3) simbólicos, como gráficos, diagramas, la palabra, los números, etc.; y, 4) mixtos (combinan dos o más clases): mapas en relieve, dioramas, etc.

Por su Carácter

Hay materiales fungibles: 1) aquellos que se consumen por el uso. Éstos reciben el nombre de material auxiliar, como: papel, tiza, etc; y 2) no son fungibles (los que no se consumen por el uso), son todos los materiales didácticos propiamente dichos.

Por su Empleo

1) Materiales visuales: Sirven para la observación por medio de la vista: Láminas, gráficas, dibujos, esquemas, etc.; 2) materiales auditivos: Grabadoras, discos, cinta magnetofónica, radio, etc.; 3) materiales manipulables: Se utilizan con la mano: arcilla, yeso, plastilina, etc.; 4) materiales audiovisuales: Combinan la vista y el oído: cinematógrafo, televisión,

etc.; 5) materiales complejos: Combinan el uso de varios sentidos.

Algunas de estas clasificaciones sirven para dar una visión general de los materiales auxiliares para la dirección del aprendizaje. Por ello, proponemos la siguiente clasificación:

- a). **Materiales impresos.** Son todos aquellos materiales didácticos producidos a base de la imprenta, el mimeógrafo, máquina de escribir, el hectógrafo, etc. Entre estos materiales tenemos: el libro, las revistas, los periódicos, folletos, hojas de lectura, noticiero escolar, etc.
- b). **Materiales grabados.** Hay materiales resultantes de grabaciones de la voz o de las imágenes, que faciliten la audición, la visión o ambas a la vez. Entre los principales tenemos: discos, cintas magnetofónicas, vistas fijas, fotografías, cinematógrafos, radio, televisión, etc.
- c). **Materiales manipulativos.** Entre estos materiales, hay algunos que ya están hechos para uso en la escuela, tales como: ábacos, calendarios, termómetro, reloj, etc. En cambio, otros son simples materiales que dan lugar al trabajo creativo de los alumnos, como: arcilla, yeso, plastilina, papel, cartulina, etc., para la realización de modelados, recortados, plegados, rasgados, etc.
- d). **Materiales cartográficos.** Cabe destacar entre estos materiales los mapas, planos, globos, croquis, etc.
- e). **Materiales ilustrativos.** Están constituidos por todos aquellos que facilitan la comprensión del tema o materia de la lección o trabajo. Entre los principales tenemos: Gráficos (estadísticos, diagramas perfiles, barras, etc.), dibujos, láminas, carteles (ilustraciones, con leyendas o sin ellas). Además, existen materiales que hacen posibles dichas ilustraciones, como la pizarra o el franelógrafo.
- f). **Materiales recreativos.** Son los que principalmente sirven para la diversión de los alumnos, al mismo tiempo que inciden en algo a su aprendizaje, como: Juguetes, dibujos, rompecabezas, juegos educativos, recortados, etc.
- g). **Materiales con especial referencia a asignaturas.** Entre estos están los materiales de laboratorio, los acuarios, terrarios, herbarios, huertos, jardín, materiales de cálculo, etc.
- h). **Materiales estéticos.** Su objetivo principal consiste en fomentar la

creación artística, tales como: instrumentos musicales, dibujos, pintura, discoteca, materiales de decoración, etc.

- i). Recursos complejos. Además de los materiales concretos enumerados, hay diversas actividades, instituciones o conjuntos de materiales que favorecen el aprendizaje de una serie de temas y que no se pueden enumerar como materiales, por lo que los presentamos con el nombre de recursos didácticos complejos, tales como: excursiones y paseos, fiestas y veladas, teatro escolar en sus diversas manifestaciones, periodismo escolar, instituciones intra y extraescolares, asociaciones, clubes, concursos, colecciones tales como filatelia, etc.

“Corresponde al profesor seleccionar o preparar materiales educativos que pueden desempeñar determinadas funciones en la enseñanza”.

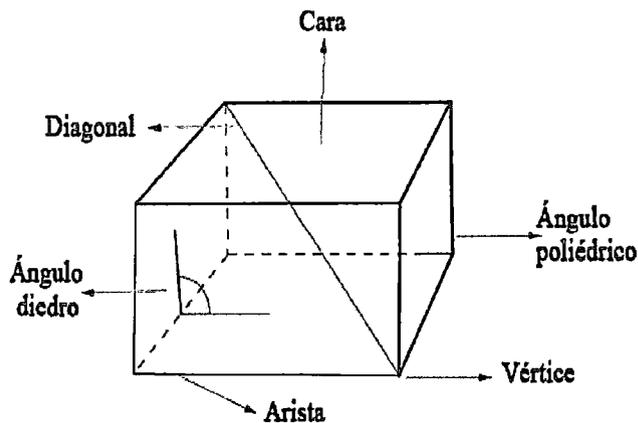
Según Rivera (2011) los materiales educativos tienen objetivos, los cuales nos permite distintas clasificaciones. Todos va encaminados al aumento de motivación, interés, atención, comprensión y rendimiento del trabajo, ellos impresionan fundamentalmente: al oído, la vista y el tacto.

Hay muchas clasificaciones del material educativo; la que más parece convenir indistintamente cualquier disciplina es la siguiente:

- Material permanente de trabajo: son las que el docente utiliza todos los días. Pizarra, tiza, cuadernos, internet y otros.
- Material informativo: mapas libros, diccionarios, revistas, periódicos, discos, filmes y otros.
- Material ilustrativo visual o audiovisual: esquema, cuadros sinópticos, dibujos, carteles, grabados, etc.
- Material experimental: aparatos y materiales variados para la realización de experimentos en general.

2.2.1.7. Poliedros

“Un poliedro es un sólido formado por polígonos, que constituyen las caras. Los vértices del sólido son los de sus caras y las aristas del poliedro son los lados de los polígonos”. (Alva, s/f, p. 753)



Las **caras**: son los polígonos que la limitan.

Las **aristas**: son los lados de las caras, y limitan dos caras contiguas.

Los **vértices**: son los de las caras. En cada vértice de un poliedro concurren tres o más caras.

Ángulos planos: Los formados por dos aristas convergentes.

Ángulos diédricos: Los formados por dos caras adyacentes.

Ángulos poliédricos: Los formados por tres o más caras convergentes en un Vértice. Diagonales: Hay dos tipos de diagonales: las diagonales que unen dos vértices no consecutivos de una misma cara y las diagonales que unen vértices de distintas caras.

Tipos de poliedros

Los poliedros los podemos clasificar en:

- ✓ **Según sean sus ángulos**
 - ❖ Cóncavos
 - ❖ Convexos

Para saber si un poliedro es cóncavo o convexo se prolongan sus caras. Si alguna de las prolongaciones pasa por el interior se llama cóncavo, si no ocurre esto se llama convexo.

✓ **Según la forma de sus caras**

- ❖ Poliedros regulares, si todas las caras son polígonos regulares iguales en forma y tamaño.

Solo hay cinco poliedros regulares. Estos son: tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro e icosaedro, y son los más sencillos que se forman a partir de un solo polígono regular. Este grupo de poliedros ya era conocido por Euclides (330 a.C.) y recibían el nombre de sólidos platónicos.

- **Tetraedro.** Tiene cuatro caras que son triángulos equiláteros, cuatro vértices y seis aristas. Es el que tiene menor volumen de los cinco en comparación con su superficie.
 - **Cubo o hexaedro.** Tiene seis caras que son cuadradas, ocho vértices y doce aristas.
 - **Ortoedro.** Tiene ocho caras que son triángulos equiláteros, seis vértices y doce aristas.
 - **Dodecaedro.** Tiene doce caras que son pentágonos regulares, veinte vértices y treinta aristas.
 - **Icosaedro.** Tiene veinte caras que son triángulos equiláteros, doce vértices y treinta aristas. Es el que tiene mayor volumen en relación con su superficie.
- ❖ Poliedros irregulares, si no ocurre lo anterior.

Los poliedros irregulares se clasifican en dos grandes grupos: prismas y pirámides.

✓ **Según el número de caras**

- Tetraedro , o poliedro de cuatro caras
- Pentaedro , de cinco caras
- Hexaedro, Exaedro, o Cubo , de seis caras
- Heptaedro , de siete caras
- Octaedro, de ocho caras. Y así sucesivamente.

Según Quesada (2006), el origen de los sólidos platónicos como elemento para ser estudiado por las matemáticas se halla sin duda, en la antigua Grecia. Son los griegos quienes por primera vez entienden que esos poliedros han de ser estudiados. Sin embargo para que cualquier cultura se plantee estudiar algo en un determinado momento de su historia, tienen que conocerlo con anterioridad, e incluso, con mucha anterioridad. Y este es, en concreto, el caso de los sólidos platónicos.

La primera noticia que se conoce sobre estos poliedros, procede de un yacimiento neolítico en Escocia, donde se encontraron figuras de barro de aproximadamente 2000 a.C. Se cree que se trataba de elementos decorativos o, tal vez, de algún tipo de juego. Pirámides presentan la forma de octaedros cortados por la mitad. El hecho aislado de que se utilice esta forma para la construcción de un edificio no es especialmente relevante, pues no hay indicios de que los egipcios utilizaran otros sólidos platónicos, pero sí es importante ver cómo empiezan a aparecer en la historia casi al mismo tiempo estos objetos matemáticos y cómo algunas civilizaciones les dan tanta importancia, como para construir - en el caso de los egipcios - un templo sagrado con un semioctaedro.

Pero la primera cultura que se fijó en estos poliedros como algo digno de ser estudiado, más aún estudiados matemáticamente, fue la antigua Grecia. Surgen allí personas interesadas en cultivar un saber verdadero y nace así, aproximadamente en el 530 a.C. la primera escuela matemática de la historia, la escuela pitagórica fundada por Pitágoras de Samos. Los pitagóricos veían en los resultados matemáticos una especie de verdad trascendental, y por eso se dedicaron al estudio de ellos.

Aristóteles dijo que “suponían que los elementos de los números eran la esencia de todas las cosas, y que los cielos eran armonía y número”. Y fueron estos cinco poliedros uno de los problemas que más les inquietó y fascinó, y sobre todo el dodecaedro al que atribuían una especial relación con el cosmos. Se planteaban por qué eran en concreto cinco poliedros, ni más ni

menos. Por primera vez llamaron a estos cinco objetos con un nombre distintivo, los sólidos pitagóricos.

Se cree que fue Empédocles (480 – 430 a.C.) quien por primera vez asoció el cubo, el tetraedro, el icosaedro y el octaedro a la tierra, el fuego, el agua y el aire respectivamente. Platón (447 – 347 a.C.) relacionó posteriormente el dodecaedro con la sustancia de la que estaban compuestas las estrellas, ya que por aquellos tiempos se pensaba que ésta habría de ser diferente a cualquiera de las de la Tierra. En su diálogo Timeo, Platón pone en boca de Timeo de Locri estas palabras: “El fuego está formado por tetraedros; el aire, de octaedros; el agua, de icosaedros; la tierra de cubos; y como aún es posible una quinta forma, Dios ha utilizado ésta, el dodecaedro pentagonal, para que sirva de límite al mundo”. Desde entonces los sólidos pitagóricos pasaron a llamarse sólidos platónicos, nombre que conservan en la actualidad.

Es evidente que no había ninguna comprensión matemática de estos objetos, pero ya tenían identificados exactamente los cinco sólidos.

Es probable que tampoco se preguntasen si había más sólidos o, en todo caso, era algo que no les preocupaba lo suficiente como para estudiarlo a conciencia.

En esa época, más o menos, se construyen las pirámides en Egipto. No tienen la forma exacta del tetraedro, pues la base es cuadrada; las

2.2.1.8. Poliedros Polinómicos

Concepto:

Los poliedros polinómicos son bloques lógicos debidamente estructurados que sirve para representar los polinomios y realizar las operaciones correspondientes.

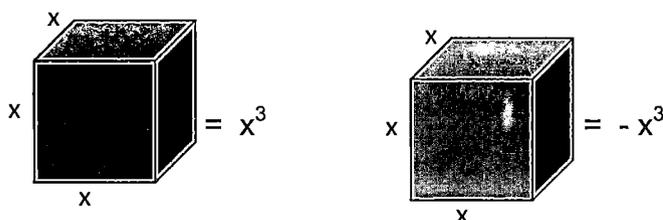
Descripción:

Según Mendoza (1999), el material denominado “*Poliedros Polinómicos*” nos permite proponer un modelo matemático basado en el método de aprendizaje enactivo propuesto por Jerome S. Bruner (1978). Sirve para representar en forma objetiva las diferentes fórmulas, reglas, ejercicios y problemas

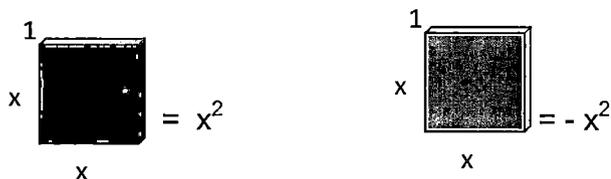
relacionados con los siguientes tópicos del álgebra: Reducción de términos semejantes, Operaciones con polinomios (adición, sustracción y multiplicación), productos notables, factorización, ecuaciones e inecuaciones de primer y segundo grado con una variable en \mathbb{Q} .

Este material está elaborado a base de madera con medidas debidamente diseñadas y son de dos colores: azul y rojo, la experimentación con estos materiales nos ha demostrado que es recomendable dividir a los alumnos en grupos de trabajo para la mejor manipulación de los mismos y que todos tengan la oportunidad de realizar sus experiencias. En ese sentido se sugiere que por cada grupo el material debe estar conformado por:

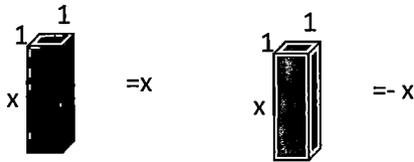
- 10 cubos: 05 de color azul y 05 de color rojo, de dimensiones 56 mm. por arista, que asignamos arbitrariamente como la variable "x", en consecuencia los cubos de color azul representan al término: $+x^3$ y los cubos de color rojo, al término: $-x^3$, tal como se ilustra a continuación.



- 20 ortoedros: 10 de color azul y 10 de color rojo de dimensiones 56 mm.x 14 mm. x 56 mm, que describimos como el término " x^2 ". Los ortoedros de color azul representan al término $+x^2$ y los de color rojo, al término $-x^2$ tal como se ilustra a continuación:



- 40 prismas rectos: 20 de color azul y 20 de color rojo, de dimensiones 56 mm.x 14 mm.x 14mm., que describimos arbitrariamente como el término "x", los prismas de color azul representan al término $+x$ y los de color rojo, al término $-x$, tal como se ilustra en seguida:



- 50 cubos: 25 de color azul y 25 de color rojo de dimensiones 14 mm. Por arista, que describimos arbitrariamente como la unidad "1". Los cubos de color azul representan a la unidad positiva: +1 y los de color rojo representan a la unidad negativa: -1, tal como se ilustra en seguida:



Los poliedros polinómicos es un medio y material que permitirá a los alumnos a realizar de un modo natural y objetivo las experiencias de acuerdo al tema que se desea desarrollar, teniendo en cuenta los 5 procedimientos lógicos que son: manipulación, visualización, simbolización, generalización y aplicación y el profesor orientará y señalará con claridad los pasos a seguir para cada tema y a donde se debe llegar, que regla se quiere obtener, luego de ello, realizar más manipulaciones y operaciones a fin de consolidar el aprendizaje y posteriormente desarrollar los ejercicios de manera abstracta.

Fases para el uso de los poliedros polinómicos

De acuerdo a Mendoza (1999), las fases que se deben seguir para el uso adecuado de los poliedros polinómicos son:

1° **Intuitiva concreta:** fase denominada manipulación del material concreto, comprende la realización de experiencias concretas con material estructurado (bloques lógicos denominados "poliedros polinómicos")

2° **Representación gráfica:** fase donde se representa gráficamente lo que se ha construido en forma concreta.

3° **Conceptual simbólica:** fase denominada representación simbólica, donde se utiliza conceptos y símbolos.

4° Obtención de la regla: fase de generalización en la que se induce al alumno para establecer una fórmula o regla.

5° Presentación de nuevas manipulaciones: fase de afianzamiento de las nociones aprendidas a través de nuevos ejercicios propuestos por el facilitador. Aquí se recomienda hacer uso de los recursos didácticos para asegurarnos que las nociones estén suficientemente aprendidas.

2.2.1.9. El álgebra y el uso de los poliedros polinómicos

Algebra

Para Sebastiani (1998), es aquella parte de la matemática que considera a la cantidad del modo más general empleando letras para representarla. En el cálculo algebraico los números se representan mediante letra, siendo por ello un cálculo literal y no numérico.

Actualmente se define como la parte de la matemática que estudia aquellos sistemas con operaciones; es decir, los sistemas que utilizan los números ordinarios con las cuatro operaciones fundamentales.

La Matemática

Debido al actual desarrollo de esta ciencia y a sus múltiples aplicaciones, actualmente es difícil dar una definición exacta de ella

La Matemática es una ciencia que estudia las magnitudes, las formas espaciales, las cantidades y las relaciones de los objetos abstractos o materiales de la realidad, originando constantemente la creación de modelos matemáticos y nuevas estructuras, construyendo sus propios objetos de estudio en base a una correspondencia de éstos con el mundo real. (Solís, 1999, p.80)

La Matemática está compuesta por un conjunto de conocimientos racionales, sistemáticos y se caracteriza fundamentalmente por la abstracción.

La Matemática estudia las relaciones de los fenómenos de la realidad mediante la formalización y la axiomatización enmarcados dentro de una estructura lógica específica.

Se considera también a la Matemática, como una ciencia deductiva porque utiliza los métodos de la lógica para organizar y sistematizar los resultados obtenidos mediante la experiencia y la intuición.

La Matemática como disciplina científica, permite organizar la práctica de los seres humanos en tanto marca pautas de racionalidad, provee herramientas conceptuales, procedimentales y propicia el desarrollo del pensamiento científico. Asimismo, es una obra humana incompleta y en permanente construcción y contribuye al desarrollo de la sociedad, aporta tanto al desarrollo científico y tecnológico como al desarrollo económico y política de dicha sociedad.

2.2.1.10. Estructuras Matemáticas

Según Solís (1999). Una estructura tiene su punto de partida en la aceptación de términos primitivos o no definidos, desde los cuales se construyen los conceptos definidos y a partir de ellos se definen las axiomas que son proposiciones que se admiten sin demostración alguna y de los que se deduce los teoremas, como consecuencia de la aplicación de razonamientos lógicos.

Las estructuras matemáticas conocidas son las algebraicas, las de orden y las topológicas. Estas estructuras pueden aumentar de acuerdo al avance de la matemática.

a. Estructuras algebraicas

Una estructura algebraica es un conjunto no vacío, donde se define una o más operaciones binarias (o leyes de composición) entre sus elementos como la adición, multiplicación, unión, intersección, etc. A partir de ellos se construyen otros objetos matemáticos como los semigrupos, grupos, anillos, espacios vectoriales, álgebras entre otros.

b. Estructuras de orden

Una estructura de orden se define como un conjunto no vacío y las relaciones de orden que se establecen entre los elementos del conjunto, como igualdad, menor, mayor, menor o igual, mayor o igual, etc.

c. Estructuras topológicas

Las estructuras topológicas están referidas a las configuraciones espaciales sobre un conjunto no vacío, cuya característica es que es invariante por las transformaciones continuas al ser sometidos a deformaciones. Estudia el concepto de proximidad y continuidad sobre un conjunto. Muchos conceptos topológicos son abstraídos de las propiedades del conjunto de números reales.

2.2.1.11. Matemización

Según el Ministerio de Educación (2013), la matemización es el proceso de construcción de un modelo matemático. Un modelo matemático se define como la organización sistemática de un conjunto de conceptos matemáticos basados en ciertos algoritmos, para dar solución a algún problema de la realidad concreta. La concretización es el proceso inverso a la matemización y es el proceso de transferir un modelo matemático a la realidad.

Matematizar una situación real implica utilizar a la matemática para construir un modelo, también es razonar matemáticamente para enfrentar una situación y resolverla. Lo importante es aprender a transformar, dominar e interpretar la realidad concreta o parte de ella con la ayuda de la matemática.

Mediante la matemización de situaciones se logra darle a la matemática su verdadero valor pragmático, la que se constituye en una utilidad mucho más importante que la del simple cálculo, para matemizar es necesario la formulación lógica y ordenada de los hechos, el análisis agudo de la situación, un adecuado uso del lenguaje, la búsqueda de analogías entre ésta y otras situaciones y el ordenamiento progresivo del razonamiento.

Tanto la matematización como la concretización deben ir desarrollándose y comprobándose mutuamente en un proceso dialéctico continuo y cada vez cualitativamente superior.

Esta interacción del ciclo matematización-concretización obliga a una evolución del aprendizaje en el área de matemática, originando sucesivas situaciones que permitan una evolución del conocimiento y dominio de la realidad.

2.2.1.12. Modelos Matemáticos

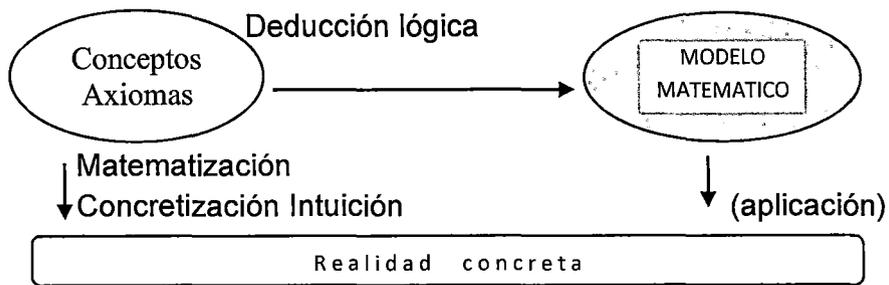
Según Solís (2008), el desarrollo de la matemática se refleja en el alto nivel de creación y aplicación de nuevos modelos. Esto será posible si se logra desarrollar paralelamente una investigación sobre las aplicaciones de la matemática en todo nivel y así contribuir en el desarrollo de modelos del universo permitiendo así al hombre progresar en el dominio de su mundo circundante.

Se comienza la construcción de un modelo matemático cuando conocemos a profundidad la naturaleza (realidad concreta) y percibimos las relaciones entre sus partes, esta tarea exige ser personas verdaderamente creativos y tener conocimientos científicos amplios, así como inspiración. Los requisitos mencionados implica la formulación de conceptos y axiomas intuitivos, lo que vendría a constituir el primer paso.

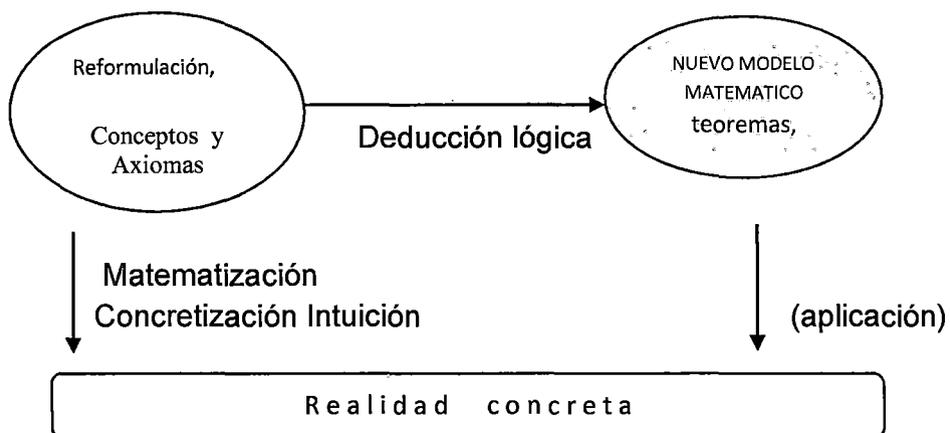
El siguiente procedimiento consiste en la deducción de las consecuencias del conjunto de axiomas aplicando métodos lógicos de deducción para llegar a las primeras generalizaciones, es decir al modelo matemático tentativo y su correspondiente concretización o comprobación.

La matematización o axiomatización implica elegir algunas afirmaciones que pueden hacerse sobre los objetos matemáticos en estudio y obtener todas las demás afirmaciones a partir de aquellas, mediante un proceso deductivo. Estos primeros conceptos y/o axiomas tienen que ser compatibles e independientes para evitar contradicciones. Es conveniente comenzar por los aspectos descriptivos de la realidad para luego llegar en un primer intento a las leyes, a

los teoremas, más por intuición que por la demostración, y una vez obtenida estas leyes aplicarla de nuevo a la realidad.



Después de haber concretizado y comprobado los teoremas y las leyes, el investigador se encuentra con un conjunto confuso y desorganizado de conocimientos que resultan un poco difícil de recordar y aplicar, entonces se retrocede mentalmente para establecer las axiomas necesarios y deducir de ellos un teorema más sistematizado. Por último se organiza y se vuelve a matematizar las proposiciones iniciales para obtener al fin definiciones y axiomas más consistentes, que al ser sometidos a una deducción lógica más exigente se obtendrá un modelo matemático con un rigor científico y matemático.



2.2.1.13. El Lenguaje de la Matemática

El lenguaje de la Matemática debe ser preciso para evitar confusiones entre los conceptos que se utilizan, es necesario también que sea conciso (sintético y breve), considerando fundamentalmente la esencia del rigor matemático y continuar así con un razonamiento lógico en la cadena deductiva de las

proposiciones, y evitar a llegar a absurdos como los paralogismos y las paradojas.

La Matemática se desarrolla en la actualidad mediante la elaboración mental, a través de la utilización de un lenguaje formal, cuyos elementos básicos son los símbolos. Este lenguaje formal guarda relación con la realidad concreta.

2.2.1.14. La Matemática en el Sistema Educativo Nacional

De acuerdo al sistema educativo nacional, el currículo está organizado por áreas. El área es una forma de organización curricular articuladora e integradora de los conocimientos y experiencias del aprendizaje, en consecuencia, en la actualidad se ofrece en el nivel de Educación Secundaria el “Área de Matemática”.

El área de Matemática está orientada al desarrollo y consolidación de las estructuras básicas de la inteligencia humana y con el propósito de lograr a que el alumno adquiriera una manera de pensar reflexiva, creativa y eficiente, para que en todo momento pueda afrontar situaciones problemáticas de su realidad. En este sentido la enseñanza de la Matemática ha conducido a replantearse la preocupación de “cómo enseñar” (estrategias) y “qué hay que enseñar” (contenidos) lográndose en la últimas décadas un gran aporte que ha impulsado a su vez la configuración de una teoría del pensamiento matemático, en la perspectiva del objeto más general de las ciencias “la comprensión del mundo físico”; para esto es necesario una didáctica que proporcione vida y eficiencia del programa y que contribuya al desarrollo de las capacidades del pensamiento de los educandos en el contexto de lo que podría llamarse “didáctica de la estructura mental”. La Educación Matemática en Secundaria proporciona a los alumnos los instrumentos conceptuales y metodológicos para representar, explicar y predecir hechos y situaciones de la realidad así como resolver problemas, permitiéndoles incrementar sus niveles de abstracción, simbolización y formalización del pensamiento.

“La crisis del sistema educativo sobre todo en la enseñanza matemática, está relacionado con el método de enseñanza y aprendizaje expositiva que conduce al desarrollo del memorismo, inhiben al alumno del deseo de participación,

pues lo convierten en un ser pasivo, receptor, sólo escucha y acepta, anulando de esta manera la oportunidad de vivir experiencias que le permitan desarrollar sus capacidades de observación, de análisis crítico y confrontación de ideas que lo lleve a construir su propio conocimiento.

2.2.1.15. Estrategias de enseñanza

Partiendo de este hecho señalamos que las estrategias de enseñanza que presentamos son procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos. (Barriga y Hernández.2010, p. 118)

2.2.1.16. Estrategias de aprendizaje

Muchas y variadas han sido las definiciones que se han propuesto para el concepto de estrategias de aprendizaje (Monereo, 1999; Hernández, 2006 Maria, 1994 y schucksmith, 1987. Citado por Barriga y Hernández .2010, p.179). A nuestro entender poseen las siguientes características.

- Son procedimientos flexibles que poseen incluir técnicas u operaciones específicas.
- Su uso implica que el aprendiz tome decisiones y las seleccione de forma inteligente de entre un conjunto de alternativas posibles, dependiendo de las tareas cognitivas que se le planteen, de la complejidad del contenido, de la situación académica en que se ubica y de su autoconocimiento como aprendiz.
- Su empleo debe realizarse en forma flexible y adaptativa en función de condiciones y contextos.
- Su aplicación es intencionada, consciente y controlada. Las estrategias requieren de aplicación de conocimientos metacognitivas, de lo contrario se confundirían con simples técnicas para aprender.
- El uso de estrategias está influido por factores motivacionales-afectivos de índole interna (por ejemplo, metas de aprendizaje, procesos de atribución,

expectativas de control y autoeficacia, etc.) y externa (situaciones de evaluación, experiencias de aprendizaje, entre otros).

2.2.1.17. Teorías de aprendizaje

Dentro de esta concepción del aprendizaje, encontramos las teorías cognitivas que sirven de sustento del constructivismo, estos son:

Según Piaget (citado por Aroní, 2000). La teoría del desarrollo cognitivo o psicogenética, cuyas tesis son:

- El conocimiento no se da nunca en un sujeto pasivo, la adquisición de conocimientos supone la ejecución de actividades con los objetos, y entre los objetos y que al interiorizarse y abstraerse se configura el conocimiento.
- El desarrollo cognitivo, es un proceso escalonado, de asimilaciones, acomodaciones y equilibraciones cognitivas, dados en diferentes niveles de pensamiento o diferentes ritmos de desarrollo cognitivo, llamados estadios.
- El alumno:
 - Construye su conocimiento interactuando dialécticamente con los objetos de conocimiento.
 - Es el principal constructor de su aprendizaje.
 - Cuando aprende modifica sus estructuras y esquemas previos.
 - Aprende incitado por el conflicto cognitivo, asimilación-acomodación, equilibrio-desequilibrio, estabilidad-inestabilidad, abstracción (de hechos a conceptos)
 - Aprende contraponiendo hechos con conceptos y viceversa.
 - Aprende a partir de sus saberes previos.
- El modelo de aprendizaje que propone es por estadios estos son:
1er. estadio de la inteligencia sensorio motriz: comprende desde el nacimiento hasta los dos años. En este primer estadio no existen instrumentos de representación, el niño piensa en actos, en ella las conductas inteligentes se forman a partir de patrones hereditarios a lo que se conoce como reflejos o conducta instintivo, que permiten al niño a efectuar

sus primeras adaptaciones frente a la estimulación proveniente del mundo que lo rodea.

2do. estadio de la inteligencia representativa pre operacional: cuando una serie de conductas diversas indican la posibilidad de reemplazar, en el pensamiento, un objeto por una representación simbólica, es esta la posibilidad la que permite adquisición del lenguaje, el juego simbólico y la reproducción de conductas, por imitación, cuando el modelo copiado está ausente. Gracias a la representación lo que antes no eran sino acontecimientos sucesivos cada uno de ellos momentáneos puede ser evocado en un todo casi simultáneo.

3er. estadio de las operaciones concretas: se extiende de los 7 años, aproximadamente, hasta los 10-11 años. A pesar de las enormes posibilidades de este pensamiento con respecto al anterior, sus limitaciones están señaladas por el objetivos concretos, es calificativo señala que el niño necesita presencia concreta de los objetos para poder razonar.

4to. estadio de las operaciones formales: Comienza a los 11 años. A partir de este momento el niño será capaz de desprenderse de los datos inmediatos, de razonar no solo sobre lo real sino también sobre lo posible, es decir, de razonar sobre hipótesis. Poseerá una forma lógica capaz de aplicarse a cualquier contenido.

Por último, el más complejo y abstracto pensamiento hipotético deductivo del adolescente aparece en el último gran período de las operaciones formales.

El aporte fundamental de Piaget está referido a que el pensamiento humano se desarrolla progresivamente de modo que la enseñanza debe adecuarse al nivel de desarrollo de los niños y contribuir a estimular este desarrollo.

Según Dienes (citado por Aroní, 2000). Orientado al aprestamiento de la matemática en Educación Primaria y tiene como fundamento la utilización de materiales con la finalidad de lograr el desarrollo de la capacidad senso-perceptivas y cognitivas de los alumnos, por lo tanto se recomienda su uso especialmente para obtener la noción de conjuntos, cantidades, ideas de números, etc. Su aporte radica en cómo debe organizarse el aprendizaje de la

matemática, en particular, incide en establecer consideraciones para el tránsito de lo concreto a lo abstracto.

Dienes describe seis etapas que deben seguirse para lograr un aprendizaje eficaz, que vaya de lo concreto a lo abstracto, estos son:

- 1. Juegos libres:** Los alumnos se familiarizan con el entorno natural o artificial en el que se desenvolverá, sin control ni objetivo propuesto. Juegan con los materiales libremente.
- 2. Juegos de reglas:** Los alumnos juegan con los materiales pero con algunas restricciones o reglas que se orientan hacia el logro de los objetivos de aprendizaje.
- 3. Comparación de juegos:** Los alumnos reconocen la estructura del juego, descubren las conexiones de naturaleza abstracta que existe entre los elementos de un juego y de otro. Realizan un isomorfismo entre juegos, es decir hace comparaciones.
- 4. Representación espacial:** Los alumnos representan la experiencia en diagramas de Venn Euler, diagramas sagitales, representaciones cartesianas, etc. para favorecer un mejor dominio de la idea y de la estructuración de los juegos.
- 5. Simbolización:** Los alumnos inventan un lenguaje apropiado y cerrado para simbolizar las propiedades del juego. Describen y comunican las ideas ya representadas mediante el lenguaje inventado.
- 6. Formalización:** Los alumnos forman y organizan un sistema formal de conocimientos (es decir de axiomas)

El aporte relevante de Dienes se centra en una concepción, probada experimentalmente, acerca de cómo debe organizarse el aprendizaje de la Matemática, en particular, el tránsito de lo concreto a lo abstracto y la propuesta de una metodología activa.

Según Bruner (citado por Aroní, 2000). En su teoría de la instrucción afirma que “el aprendizaje supone el procesamiento activo de la información y que cada persona lo organiza y construye a su manera. Considera que gran parte

del aprendizaje tiene lugar por medio del descubrimiento durante la exploración motivada por la curiosidad.

En el acto de la enseñanza aprendizaje de la matemática, debe existir un proceso de matematización, que conduzca al aprendiz a realizar acciones reflexivas intelectuales. Además entendemos que el aprendizaje es un proceso de construcción de esquemas que se integran a la estructura cognoscitiva del alumno. En consecuencia el aprender matemática implica un proceso complejo para las actividades que realiza el cerebro, por lo que el docente debe realizar un conjunto de acciones orientados a lograr que el cerebro realice esas actividades, es decir que procure responder las interrogantes siguientes: ¿Cómo repercute lo que hacemos en el aula en el sistema nervioso central de nuestros alumnos?. ¿Qué condiciones pedagógicas son necesarias para que este sistema funcione a favor de un buen aprendizaje?

Desde esta perspectiva, Jerome Bruner explica el aprendizaje desde el desempeño del pensamiento del aprendiz, este desempeño se da en razón que la inteligencia del estudiante sea impulsado a resolver problemas, como respuesta a muchas interrogantes que la situación ambiental presente, y se constituya en un desafío constante para el aprendiz. En esta actuación frente a las situaciones existen, por lo menos dos sistemas básicos de la acción cognoscitiva: el de la representación y el lógico que preceden al tratamiento de las informaciones. Los dos sistemas están estrechamente relacionados, de manera que el sistema representativo depende de las operaciones lógicas que lo construyen y que determinan la naturaleza de los tratamientos susceptibles a utilizarse.

La estructura lógica distingue todo hecho cognitivo. Es el sistema operativo que permite a la persona captar información significativa, organizarla y operar sobre el medio, adquiriendo de esta manera dos productos-base. Estos son; el conocimiento físico, que detalla sobre las propiedades directas de los objetos como: el color, el peso o al lanzar un objeto caerá, etc. Además las relaciones posible-imposible e imprescindible y sustituible. El conocimiento lógico matemático que permite organizar significativamente el mundo en categorías; no se refiere a los objetos concretos sino a las relaciones entre ellos; no

informa de las propiedades de los objetos sino del resultado de la operación de abstracción sobre las acciones realizadas como parecidas, diferentes y más.

Por tanto, es una reflexión que el sujeto ejerce sobre los objetos con relación a sus propias acciones, esta reflexión permite que el conocimiento lógico matemático sea producto de una abstracción reflexiva que no es lo mismo en el conocimiento físico que es producto de una abstracción empírica.

En consecuencia la lógica se halla unida a la acción organizadora y significativa; es decir, relación de esquemas coordinados con otros esquemas conduce al niño actuar sobre los objetos dándoles significado, resultado de la obtención y organización de informaciones, que generan nuevos esquemas, como conocimientos físicos y/o deducciones lógico matemática.

Por otro lado, la representación se explicaría desde la consideración del sujeto humano como ente simbólico, es decir cuya capacidad de interiorización y organización en categorías le permite desprenderse de la dependencia física directa de la realidad, y yendo más allá de la información dada. De esta manera, el desarrollo del sistema representativo está marcado por la utilización de diferentes códigos que permiten elaborar la información relacional y significativa. Estos códigos son: sensorial, perceptual y conceptual.

El *código sensorial*, permite que la información guardada, se produce desde las sensaciones provocadas por los objetos, personas o situaciones en las estructuras del cerebro.

El *código perceptual*, permite guardar y evocar informaciones del entorno mediante imágenes.

El *código conceptual*, permite sustituir los códigos anteriores aún no descontextualizados plenamente por un código arbitrario (símbolos matemáticos) plenamente alejada de la realidad física

Bruner dice que "el crecimiento intelectual" depende del dominio de ciertas técnicas por parte del alumno, y no puede ser entendida sin hacer referencia a esas técnicas". Entonces estas técnicas tienen su origen en dos aspectos: primero, la **maduración**; el desarrollo del organismo y de sus capacidades permite que el alumno represente el mundo de estímulos que lo rodea en tres dimensiones progresivamente perfeccionadas, a través de las diferentes etapas

del crecimiento, que son la acción, la imagen y el lenguaje simbólico. El segundo aspecto consiste en la **integración**, es decir, la utilización de grandes unidades de información para resolver problemas. De allí que las habilidades superiores requieran combinar las operaciones componentes de tal modo que puedan dar lugar a la acción buscada. Entonces, además de la maduración existe el proceso de integración que es una especie de orquestación de esas operaciones componentes en una secuencia integrada. Bruner dice, que los niños en su desarrollo pasan por tres modos de representación del mundo; el enativo, icónico y simbólico.

El modo de representación *enativo* significa que la representación del mundo lo hace a través de la respuesta motriz. Así por ejemplo, con frecuencia no podemos describir correctamente las aceras o los suelos sobre los que habitualmente caminamos y tampoco tenemos una imagen muy clara de su aspecto. Sin embargo, nos desplazamos por ellos sin tropezar, e incluso sin mirar por donde pisamos. Es decir aprendemos haciendo cosas, actuando, imitando, manipulando objetos etc.

El modo *icónico* se configura por una organización selectiva de percepciones e imágenes de los sucesos, por medio de estructuras espaciales, temporales y connotativas que permiten a los niños percibir el ambiente y transformarlo en imágenes. Las imágenes representan eventos perceptivos con la misma fidelidad, pero del modo convencional selectivo en que una pintura representa al objeto. Es decir implica el uso de imágenes o dibujos en el aprendizaje.

El modo *simbólico* representa internamente el ambiente (incluyendo connotaciones históricas y arbitrarios) es decir, que los objetos del ambiente no necesitan estar presentes en su campo perceptivo ni estar en un determinado orden. Por eso, si enseñamos a los niños cualquier tipo de habilidad en el lenguaje que corresponda al nivel de desarrollo del lenguaje, que ellos posean serán perfectamente capaces de aprenderlo. El modo simbólico, expresa objetos y acontecimientos por medio de características formales entre las que destacan el distanciamiento y la arbitrariedad. El modelo de aprendizaje simbólico implica una serie de proposiciones lógicas o simbólicas derivado de un sistema simbólico gobernado por reglas o leyes para formar y transformar las proposiciones.

El fenómeno del aprendizaje en Matemática, desde esta teoría debe fundamentarse en dos formas de competencia que debe darse en el desarrollo: la representación y la integración. A medida que los niños se desarrollan, deben adquirir medios para representar lo que ocurre regularmente en su ambiente, pero también deben aprender a trascender de lo momentáneo, para ello desarrollan medios que unen el pasado con el presente y éste con el futuro.

Desde este marco, Bruner considera que la enseñanza de conceptos básicos es que se ayude a los niños a pasar progresivamente de un pensamiento concreto a un estadio de representación conceptual y simbólica más adecuada del pensamiento. Por ejemplo si en matemáticas se enseña a los niños con una lógica que no es la suya, se logra que ellos memoricen los materiales sin atribuirles ningún sentido y sin percibir las relaciones del contenido enseñado.

Por otro lado esta teoría, considera que los contenidos de enseñanza tienen que ser percibidos por el alumno como un conjunto de problemas, relaciones y lagunas que él debe resolver a fin de lograr un aprendizaje significativo importante. Por eso Bruner enfatiza que el descubrimiento de un principio o de una relación hecho por un niño, es esencialmente idéntico al que hace un científico en su laboratorio de allí que el descubrimiento favorece el desarrollo mental. En ese sentido el proceso de enseñanza se orienta en presentar la información de manera hipotético y heurística que de uno puramente expositivo, esta presentación debe ir acompañada del material educativo el que debe ser organizado y manipulado por el propio alumno, ya que el modo de representación, el ritmo y estilo de captación de una idea son diferentes para cada alumno y también para cada profesor.

Estas variables de entrada son:

Potencia intelectual, puesto que el objeto del aprendizaje es resolver problemas de la vida real, la práctica de descubrirlos y resolverlos por sí mismo habilita al alumno para adquirir la información que sea útil para la solución de problemas.

Motivación intrínseca y extrínseca, como el aprendizaje es un proceso de descubrimiento de algo, que es contrario de aprender algo sobre una cosa,

habrá una tendencia del alumno a volverse independiente y auto gratificado, o sentirse recompensado por los efectos de su propio descubrimiento.

Aprendizaje y heurística del descubrimiento, como el objetivo final del aprendizaje es el descubrimiento, la única manera de aprender la heurística del descubrimiento es mediante la ejercitación en la solución de problemas y el esfuerzo de descubrir. Cuanto más se practica más se puede generalizar.

Memoria, al respecto Bruner afirma que cuando un alumno organiza un material puede reducir su complejidad integrándolo en su estructura cognitiva, con lo que el material se vuelve más accesible para una retención posterior.

En cuanto a las *variables de salida*, señala que las respuestas que se solicitan al aprendiz deben ser compatibles con el nivel de su desarrollo cognitivo ya sea éste enativo, icónico o simbólico (andar en bicicleta, representar gráficamente el camino a casa, conceptuar, formular, etc. Otra característica de salida solicitada al alumno es que al alumno en lo posible debe las relaciones entre el material aprendido y otros conceptos o contextos. Y otro es, se debe verificar la aplicación de los conocimientos adquiridos a una nueva situación, y esto es precisamente, según Bruner la respuesta más importante y el objetivo principal del aprendizaje.

En resumen los tres modelos de aprendizaje: emotivo, icónico y simbólico planteado por Bruner tiene un paralelismo con la teoría de los estadios de representación intelectual propuesta por Piaget que son: pre operacional, operacional concreta y operacional formal, que están presentes simultáneamente en la estructura cognitiva de un individuo y son utilizados en la construcción de conocimientos, principios, habilidades, etc. En consecuencia para una estructuración correcta del conocimiento se deben presentar al alumno los materiales necesarios desde su representación más primitiva hasta su mundo simbólico más poderoso. "... el maestro deberá esforzarse para personalizar su creación, lo que dará a la clase un aspecto muy interesante, positivo e inesperado. Es sabido cuan agradable es utilizar un material hecho por las propias manos, sacándole todo el provecho posible, por conocer precisa y perfectamente, sus límites de empleo" (Palau Ives: Manual de los medios didácticos).

El enseñar y aprender matemática deberían ser actividades concretas, creativas y productivas, ello implica despertar e incentivar el espíritu creativo de los alumnos utilizando material concreto para favorecer la búsqueda de soluciones y el descubrimiento para obtener reglas, principios, fórmulas, etc y por ende lograr un mayor aprendizaje.

Según Ausubel (citado por Aroní, 2000). El concepto de "aprendizaje significativo" para distinguirlo del repetitivo o memorístico y señala el papel que juegan los conocimientos previos del alumno en la adquisición de nuevas informaciones. La significatividad sólo es posible si se relacionan los nuevos conocimientos con los que ya posee el sujeto.

La teoría de Ausubel es una teoría cognitiva que tiene por objeto explicar el proceso de aprendizaje. La psicología cognitiva procura descubrir lo que sucede cuando el ser humano se sitúa y organiza su mundo. Se preocupa de procesos de comprensión, transformación, almacenamiento y uso de la información.

Su teoría coincide con los puntos de vista de la filosofía constructivista que considera a la ciencia como algo dinámico basándose en la idea de que nosotros estructuramos nuestro mundo a través de las percepciones de nuestra experiencia.

Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

Resume este hecho en el epígrafe de su obra de la siguiente manera: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente"

Aprendizaje significativo y aprendizaje mecánico o memorístico:

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe.

Esto quiere decir que en el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe, de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender.

El aprendizaje mecánico, contrariamente al aprendizaje significativo, se produce cuando la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos pre- existentes.

Según Vigotsky (citado por Aroní, 2000). Lo fundamental ha sido la de concebir al sujeto como un ser eminentemente social, y al conocimiento mismo como un producto social. es decir a mayor interacción social, mayor conocimiento, más posibilidades de actuar, más robustas funciones mentales.

Vigotsky considera el aprendizaje como uno de los mecanismos fundamentales del desarrollo. En su opinión, la mejor enseñanza es la que se adelanta al desarrollo. En el modelo de aprendizaje que aporta, el contexto ocupa un lugar central. La interacción social se convierte en el motor del desarrollo. Vigotsky introduce el concepto de 'zona de desarrollo próximo' que es la distancia entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo potencial. Para determinar este concepto hay que tener presentes dos aspectos: la importancia del contexto social y la capacidad de imitación. Aprendizaje y desarrollo son dos procesos que interactúan. El aprendizaje escolar ha de ser congruente con el nivel de desarrollo del niño. El aprendizaje se produce más fácilmente en situaciones colectivas. La interacción con los padres facilita el aprendizaje. 'La única buena enseñanza es la que se adelanta al desarrollo'.

2.2.1.18. Organización del Currículo en el Sistema Educativo Nacional

En el Sistema Educativo Nacional se viene implementado en los últimos años el currículo por competencias y capacidades, en este contexto según el Diseño Curricular Nacional, el currículo en Educación Básica Regular está organizado por áreas curriculares, competencias, capacidades, conocimientos y actitudes.

a) Áreas Curriculares

De acuerdo a MINEDU (2009) un **área curricular** articula e integra las capacidades, conocimientos y valores y actitudes, de acuerdo con criterios.

pedagógicos y epistemológicos. Todas las áreas curriculares, en mayor o menor intensidad, responden a las variadas relaciones que establece la persona: consigo misma, con los demás, con su entorno y con el mundo del trabajo. Consecuentemente, cada área organiza un conjunto de aprendizajes orientados al logro de determinados propósitos.

b) Competencias

Según MINEDU (2013) las competencias son definidas como un saber actuar en un contexto particular, en función de un objetivo o la solución de un problema. Este saber actuar debe ser pertinente a las características de la situación y a la finalidad de nuestra acción. Para tal fin, se seleccionan o se ponen en acción las diversas capacidades y recursos del entorno.

c) Capacidades

Para MINEDU (2009) las capacidades son potencialidades inherentes a la persona y que ésta puede desarrollar a lo largo de toda su vida, **dando lugar a la determinación de los logros educativos**. Ellas se cimentan en la interrelación de procesos cognitivos, socio afectivos y motores

d) Conocimientos

Para MINEDU (2009) los conocimientos están constituidos por el conjunto de saberes que los estudiantes elaboran a partir de los **contenidos básicos**, los que a su vez permiten el desarrollo de las capacidades. Estos contenidos básicos están expresados en cada una de las áreas curriculares.

e) Valores y Actitudes

Los **valores** constituyen el sustento que orienta el comportamiento individual y grupal, y se evidencian mediante las **actitudes** que demuestran las personas en los diferentes actos de su vida.

2.2.1.19. Área Curricular de Matemática

Según MINEDU (2013) el área de matemática permite que el estudiante se enfrente a situaciones problemáticas vinculados o no a un contexto real, con una actitud crítica. Se debe propiciar en el estudiante el desarrollo de sus capacidades relacionados al pensamiento lógico matemático que sea de utilidad para su vida actual y futura.

De acuerdo a las rutas de aprendizaje el área de Matemática comprende cuatro dominios que son:

- Número y operaciones
- Cambio y relaciones
- Geometría y medición
- Estadística y probabilidades

El trabajo de investigación por abordar los contenidos algebraicos está comprendido en el dominio de Cambio y Relaciones

Competencia, capacidades e indicadores en el dominio cambio y relaciones

Según MINEDU (2013), en los fascículos de las rutas de aprendizaje, las competencias y capacidades del dominio Cambio y Relaciones son como sigue:

COMPETENCIA	Resuelve situaciones problemáticas de contexto real y matemático que implican la construcción del significado y el uso de los patrones, igualdades, desigualdades, relaciones y funciones, utilizando diversas estrategias de solución y justificando sus procedimientos y resultados.	
CAPACIDADES	CONOCIMIENTOS	INDICADORES
<p>Matematiza situaciones que involucran regularidades, Equivalencias y cambios en diversos contextos.</p> <p>Representa situaciones que involucran regularidades, equivalencias y cambios en diversos contextos.</p> <p>Comunica situaciones que involucran regularidades, equivalencias y cambios en diversos contextos.</p> <p>Elabora estrategias haciendo uso de los patrones, relaciones y funciones para resolver problemas.</p> <p>Utiliza expresiones simbólicas, técnicas y formales de los patrones, relaciones y funciones en la resolución de problemas.</p> <p>Argumenta el uso de los patrones, relaciones y funciones para resolver problemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Expresiones algebraicas: clases • Término algebraico: elementos • Términos semejantes: reducción • Operaciones con monomios y polinomios: adición, sustracción y multiplicación de polinomios. • Productos notables: cuadrado de un binomio, producto de una suma por su diferencia de dos binomios, cubo de un binomio, producto de binomios que tienen un término común 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce y manipula los materiales: color, forma, dimensión, tamaño y otras propiedades. • Representa en forma gráfica y simbólica expresiones algebraicas • Identifica y reduce los términos semejantes de manera concreta y simbólicamente y luego generaliza. • Realiza de manera concreta y simbólica operaciones de adición, sustracción y multiplicación de monomios y polinomios. • Reconoce, deduce y desarrolla los productos notables de manera objetiva y simbólica. • Propone ejemplos de los productos notables y los desarrolla directamente sin efectuar la multiplicación
ACTITUDES	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados sobre expresiones algebraicas. • Se respeta así mismo y a sus compañeros, practican los valores y trabajan de manera responsable. • Toma iniciativa para formular preguntas buscar conjeturas y plantear problemas. • Resuelve situaciones problemáticas de su entorno relacionados a expresiones algebraicas, ecuaciones e inecuaciones. • Actúa con honestidad en la evaluación de sus aprendizajes. • Valora aprendizajes desarrollados en el área como parte de su proceso formativo. 	

2.2.2. Aprendizaje

Según Solís (1999), basándose en el enfoque constructivismo afirman que el aprendizaje es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede ser analizado desde distintas perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje. El aprendizaje es una de las funciones mentales más importantes en humanos, animales y sistemas artificiales.

El aprendizaje humano está relacionado con la educación y el desarrollo personal. Debe estar orientado adecuadamente y es favorecido cuando el individuo está motivado. El aprendizaje es concebido como el cambio de la conducta debido a la experiencia, es decir, no debido a factores madurativos, ritmos biológicos, enfermedad u otros que no correspondan a la interacción del organismo con su medio.

El aprendizaje es el proceso mediante el cual se adquiere una determinada habilidad, se asimila una información o se adopta una nueva estrategia de conocimiento y acción.

El aprendizaje como establecimiento de nuevas relaciones temporales entre un ser y su medio ambiental ha sido objeto de diversos estudios empíricos, realizados tanto en animales como en el hombre. Midiendo los progresos conseguidos en cierto tiempo se obtienen las curvas de aprendizaje, que muestran la importancia de la repetición de algunas predisposiciones fisiológicas, de «los ensayos y errores», de los períodos de reposo tras los cuales se aceleran los progresos, etc. Muestran también la última relación del aprendizaje con los reflejos condicionados.

El aprendizaje es un proceso por medio del cual la persona se apropia del conocimiento, en sus distintas dimensiones: conceptos, procedimientos, actitudes y valores.

El aprendizaje es la habilidad mental por medio de la cual conocemos, adquirimos hábitos, desarrollamos habilidades, forjamos actitudes e ideales. Es vital para los seres humanos, puesto que nos permite adaptarnos motora e intelectualmente al medio en el que vivimos por medio de una modificación de la conducta.

a. Aprendizaje de la matemática

Solís (1999), La mayoría de los docentes se preocupan por el aprendizaje de las matemáticas en los niños de educación; debido al nuevo lenguaje

simbólico, al uso de las reglas que ocasionan dificultades para el aprendizaje, parecido al aprendizaje del lenguaje maternal. A algunos niños se les ha considerado como personas que tienen dificultades para el aprendizaje de las matemáticas porque no pueden aplicarlo como lo imaginó el docente, pero éstos dentro del contexto en el cual se desarrollan, pueden resolver situaciones problemáticas, como compras y ventas sin necesidad de recurrir a pasos sistematizados. Pero, ¿En realidad son ellos los que tienen dificultades? Cuando se trabaja con matemáticas casi siempre se le hace de manera tradicional y autoritaria, limitándole al niño hacer muchas cosas que puede experimentar directamente, esto le resultará difícil de aprender debido a que no responde a sus intereses. Los niños son el reflejo de lo que los maestros somos en el aula, el niño tiene desconocimiento del número, sabe cómo se escribe en forma de signo, pero eso no da cuenta de lo que puede manejar en su contexto, porque le faltó pasar por un proceso para su adquisición; no solamente debe dársele de manera verbal y repetitiva. El niño no tiene dificultades, sino que éstas se presenta cuando tiene que resolver situaciones que implica el uso de suma o resta, porque para resolverlas tiene que seguir pasos de forma sistemática, que le fueron enseñados de manera verbal, no permitiéndole hacer manipulaciones, aplicando su curiosidad; porque las matemáticas es saber hacer, resolviendo problemas. Tiene dificultad para aprender un contenido de manera superficial, donde el único apoyo del maestro es proponer actividades del libro, prohibiéndole trabajar con sus compañeros, que le permitan superar sus dificultades, perdiendo la oportunidad de relacionarlo con su contexto. Debemos ser conscientes de que éste es un mundo nuevo, donde se le obliga a relacionarse con números, que no solamente son abstractos, sino que le resultan imprescindibles; prohibiéndole formular, probar, construir e intercambiar sus ideas o adoptar nuevas, a partir de sus propias hipótesis.

Para Vigotsky (2002), el niño no tiene dificultades, la dificultad se presenta cuando queremos que él aprenda el lenguaje de nosotros, para esto debemos guiar y apoyar; más que imponer nuestros intereses. El maestro, al no correlacionar esta asignatura con otra, hace que el niño pierda el interés, impidiéndole buscar otras alternativas. Para Tymoszco (1986, citado por Solís, 1999) y Ernest (1991 citado por Solís, 1999), las matemáticas no deben ser enseñadas de forma aislada, porque no sería posible su enseñanza. Dentro de las aulas los docentes, continúan impartiendo paso por paso el currículo oficial, sin alterar el orden, sin aportar innovaciones propias a las actividades propuestas, dosifica los contenidos por mes, eso lo lleva a trabajar

de manera sistemática, como consecuencia, los niños que no van a ese ritmo, se van rezagando dentro del aula. Muchas de las funciones que realiza el docente se debe a la falta de una concepción pluridisciplinar que demanda el aprendizaje las matemáticas, diferente de la manera en cómo las aprendió. Los múltiples cursos de actualización que se les brindan a los docentes, no han sido suficientes para lograr abatir este problema, debido a la información superficial que en éstos se da a conocer. Necesitan conocer realmente más teorías, porque en muchas ocasiones las conocen por el nombre, pero en realidad, no conocen su contenido. Este conocimiento les permitirá identificar cual es la que más se adecua a los intereses de sus alumnos, el desconocimiento lleva al abuso de la repetición y mecanización. Nos encontramos ante un problema real, donde creemos que el niño es el que debe aprender a resolver cualquier situación, que se le presenta por sí solo.

2.2.3. Evaluación

Según Aguilar (2011), La evaluación es hoy quizá uno de los temas con mayor protagonismo del ámbito educativo, y no porque se trate de un tema nuevo en absoluto, sino porque administradores, educadores, padres, alumnos y toda la sociedad en su conjunto, son más conscientes que nunca de la importancia y las repercusiones del hecho de evaluar o de ser evaluado. Existe quizá una mayor consciencia de la necesidad de alcanzar determinadas cotas de calidad educativa, de aprovechar adecuadamente los recursos, el tiempo y los esfuerzos y, por otra parte, el nivel de competencia entre los individuos y las instituciones también es mayor.

La evaluación es el proceso mediante el cual se emite un juicio de valor acerca del atributo en consideración; y también es el proceso que permite tomar decisiones”

“Evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje significa valorar (colectiva e individualmente, total y parcialmente) los resultados obtenidos de la actividad que conjunta a profesores y alumnos en cuanto al logro a los objetivos de la educación”

“La evaluación del aprendizaje es el proceso que permite emitir juicio del valor acerca del grado cuantitativo y cualitativo de lo aprendido”

“La evaluación como actividad indispensable en el proceso educativo puede proporcionar una visión clara de los errores para corregirlos, de los obstáculos para superarlos y de los aciertos para mejorarlos “

“La evaluación es un proceso integral del progreso académico del educando: informa sobre conocimientos, habilidades, intereses, actividades, hábitos de estudio, etc. Es un método que permite obtener y procesar las evidencias para mejorar el aprendizaje y la enseñanza”

2.2.3.1. Clasificación de la evaluación por sus fines

Evaluación Diagnóstica: En donde se investiga el nivel de conocimientos que posee el participante antes de una experiencia de aprendizaje.

Evaluación Formativa: que se realiza durante el proceso de enseñanza aprendizaje para realizar los ajustes necesarios.

Evaluación Sumaria: En donde se evalúan los conocimientos adquiridos durante todo el proceso de enseñanza.

Medios de Evaluación

Es muy común que en la práctica educativa se utilice como medio de evaluación:

La observación del alumno en el salón de clase, al realizar prácticas y en otras situaciones de instrucción y la revisión de trabajos que son producto de la conducta del estudiante.

Los nombres con los que se conocen a estos procedimientos son:

- Exámenes Orales o Escritos
- Pruebas de Ensayo u Objetivas
- Entrevistas
- Prácticas

- Trabajo Final
- Ejercicio Práctico
- Estudio de casos o Análisis de casos
- Ensayos, etc.
- Todos estos procedimientos se refieren básicamente a dos aspectos:
 - La observación de la conducta del estudiante.
 - La observación del producto de la conducta del estudiante.

Un problema común que existe al utilizar cualquiera de estos medios de evaluación es que no se cuenta con instrumentos confiables que aseguren la obtención de medidas objetivas del aprendizaje del estudiante, en consecuencia revisaremos a continuación la forma de diseñar los tipos de instrumentos más utilizados para medir el aprendizaje estos son los registros conductuales o listas de verificación y las pruebas escritas

2.2.3.2. Criterios e indicadores de evaluación.

Según Aguilar (2011), Para recabar la información en una evaluación informal el maestro puede utilizar procedimientos sencillos. Plantear algunas preguntas sencillas relacionadas con el tema, promover la participación de los alumnos en discusiones o en conversaciones en clase en donde se comente lo que se estudiará o lo que se estudió son ejemplos de evaluaciones informales.

Ambos tipos de evaluaciones no son antagónicas sino complementarias. Así es recomendable utilizar durante la instrucción una estrategia que mínimamente incluya evaluaciones formales al principio y final del curso y evaluaciones informales en cada una de las sesiones. Claro está que el nivel de aprendizaje puede ser elevado si se realizan evaluaciones formales en cada sesión y si además de proporcionarles los resultados a los estudiantes se proporciona una enseñanza correctiva de los puntos en los que no se lograron los objetivos.

De acuerdo a las orientaciones en el DCN, MINEDU (2009) la evaluación es inherente al aprendizaje. En consecuencia se debe realizar en un clima favorable, sin inhibiciones ni amenazas. Debe servir para mejorar el aprendizaje de los estudiantes y no como recurso de control y represión.

Asimismo, en la misma línea y orientación del MINEDU la evaluación se realiza por criterios e indicadores.

Criterios de evaluación

Para MINEDU (2009) los criterios son las unidades de recojo, procesamiento y comunicación de los resultados de la evaluación. En Consecuencia, en el área de Matemática según el DCN existen cuatro (04) criterios que son:

a. Razonamiento y Demostración

Según este criterio para comprender la Matemática es esencial saber razonar, desarrollando ideas, explorando fenómenos, justificando resultados y usando conjeturas matemáticas en todos los componentes o aspectos del área.

Razonar y pensar matemáticamente implica percibir patrones, estructuras o regularidades, tanto en situaciones del mundo real como en objetos simbólicos; poder formular conjeturas y demostrarlas. “Una demostración matemática es una manera normal de expresar tipos particulares de razonamiento y de justificación”.

b. Comunicación Matemática

Según este criterios la comunicación matemática adquiere un significado especial en la educación matemática, porque permite comprender e interpretar gráficos, diagramas, expresiones simbólicas, así como expresar, compartir, aclarar y comunicar ideas, argumentos y conocimientos, las cuales llegan a ser objeto de reflexión, perfeccionamiento, discusión, análisis y reajuste entre otros.

c. Resolución de Problemas

Según este criterio resolver problemas implica encontrar un camino que no se conoce de antemano, es decir, una estrategia para encontrar una solución. Es la capacidad de suma importancia, por su carácter integrador, ya que posibilita el desarrollo de las otras capacidades.

d. Actitudes ante el área

Este criterio está referido al cumplimiento de las normas de comportamiento que muestran los estudiantes hacia el área curricular, en este caso hacia la matemática; antes, durante y después de las sesiones de aprendizaje.

2.2.3.3. Indicadores de evaluación.

Para MINEDU (2009) los indicadores son las manifestaciones que evidencian el aprendizaje de los estudiantes encada criterio de evaluación. Son descriptores de los cambios o resultados que evidencia el estudiante como consecuencia del proceso de enseñanza aprendizaje.

El proceso de aprendizaje de un estudiante es bastante complejo, éste pasa por diferentes niveles en los cuales se desarrollan varios procesos. Los maestros necesitamos conocer no solo el logro final al cabo de un largo proceso de aprendizaje, si no los logros de niveles más cortos y simples que nuestros alumnos vienen desarrollando. Es por ello que, los indicadores son los elementos que nos evidenciaran con mucha claridad el nivel en que un estudiante viene desarrollando una determinada habilidad o actitud. Durante nuestro trabajo, los docentes nos preocupamos por sobre todo, por el proceso que cada uno de nuestros alumnos viene realizando, para así brindarles la ayuda oportuna y generar aprendizajes realmente significativos.

Un indicador presenta las siguientes características:

- Es expresado en forma clara y precisa.
- Describe y muestra en diversos niveles, el logro de los contenidos de la competencia.
- Es observable y verificable.
- Es específico y contextualizado.

De acuerdo al Diseño Curricular Nacional, los componentes de un indicador son tres que son: capacidad específica, contenidos y producto

2.3. Definición de términos básicos

1) Área curricular de matemática

El área de matemática permite que el estudiante se enfrente a situaciones problemáticas vinculados o no a un contexto real, con una actitud crítica. Implica el desarrollo de sus capacidades relacionados al pensamiento lógico matemático que sea de utilidad para su vida actual y futura.

2) Álgebra

Es parte de la matemática que considera a la cantidad del modo más general empleando números y letras para representarla.

3) Aprendizaje

En el enfoque pedagógico esta teoría sostiene que el Conocimiento no se descubre, se construye: el alumno construye su conocimiento a partir de su propia forma de ser, pensar e interpretar la información. Desde esta perspectiva, el alumno es un ser responsable que participa activamente en su proceso de aprendizaje.

4) Capacidad

Las capacidades son potencialidades inherentes a la persona y que ésta puede desarrollar a lo largo de toda su vida, **dando lugar a la determinación de los logros educativos**. Ellas se cimentan en la interrelación de procesos cognitivos, socio afectivos y motores”

5) Capacidad de razonamiento y demostración

Es saber razonar, desarrollando ideas, explorando fenómenos, justificando resultados y usando conjeturas matemáticas en todos los componentes o aspectos del área.

6) Capacidad de comunicación matemática

Consiste en comprender e interpretar gráficos, diagramas, expresiones simbólicas, así como expresar, compartir, aclarar y comunicar ideas, argumentos y conocimientos, las cuales llegan a ser objeto de reflexión, perfeccionamiento, discusión, análisis y reajuste entre otros.

7) Capacidad de resolución de problemas

Es encontrar un camino que no se conoce de antemano, es decir, una estrategia para encontrar una solución. Es la capacidad de suma importancia, por su carácter integrador, ya que posibilita el desarrollo de las otras capacidades.

8) Competencias

Las competencias son definidas como un saber actuar en un contexto particular, en función de un objetivo o la solución de un problema. Este saber actuar debe ser pertinente a las características de la situación y a la finalidad de nuestra acción. Para tal fin, se seleccionan o se ponen en acción las diversas capacidades y recursos del entorno.

9) Conocimientos

Los conocimientos están constituidos por el conjunto de saberes que los estudiantes elaboran a partir de los contenidos básicos, los que a su vez permiten el desarrollo de las capacidades.

10) Descubrimiento

El aprendizaje por descubrimiento es un tipo de aprendizaje en el que el sujeto en vez de recibir los contenidos de forma pasiva, descubre los conceptos y sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo. La enseñanza por descubrimiento coloca en primer plano el desarrollo de las destrezas de investigación del escolar y se basa

principalmente en el método inductivo, y en la lección inductiva herbatiana y en la solución de los problemas.

11) Enseñanza

La enseñanza es una actividad realizada conjuntamente mediante la interacción de 4 elementos: uno o varios profesores o docentes o facilitadores, uno o varios alumnos o discentes, el objeto de conocimiento, y el entorno educativo o mundo educativo que pone en contacto a profesores y alumnos.

La enseñanza es el proceso de transmisión de una serie de conocimientos, técnicas, normas, y/o habilidades, basado en diversos métodos, realizado a través de una serie de instituciones, y con el apoyo de una serie de materiales.

12) Expresión algebraica

Una expresión algebraica es aquella formada por lo menos por un término algebraico, es decir un término que presenta una letra funcionando como número desconocido llamado incógnita, base o variable

13) Evaluación

La evaluación es el proceso mediante el cual se recoge la información para emitir juicios de valor y tomar las decisiones pertinentes”

14) Lenguaje matemático

El lenguaje matemático es una forma de comunicación a través de símbolos especiales para realizar cálculos matemáticos.

15) Matemática

La matemática es una ciencia que, a partir de notaciones básicas exactas y a través del razonamiento lógico, estudia las propiedades y relaciones de los entes abstractos (números, figuras geométricas, símbolos). Mediante las matemáticas conocemos las cantidades, las estructuras, el espacio y los

cambios. Los matemáticos buscan patrones, formulan nuevas conjeturas e intentan alcanzar la verdad matemática mediante rigurosas deducciones.

16) Material educativo

Son todos los medios y recursos que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje, dentro de un contexto educativo global y sistemático, que estimulan la función de los sentidos para acceder más fácilmente a la información, adquisición de habilidades y destrezas, y a la formación de actitudes y valores.

17) Poliedros

Los poliedros son cuerpos geométricos que tienen todas las caras formadas por polígonos. Los elementos de los poliedros son: caras, vértices y aristas.

18) Los poliedros polinómicos

Son bloques lógicos debidamente estructurados que sirve para representar los polinomios y realizar las operaciones correspondientes.

19) Término algebraico

Se llama término a toda expresión algebraica cuyas partes no están separadas por los signos + o -. Así, por ejemplo xy^2 es un término algebraico.

En todo término algebraico pueden distinguirse cuatro elementos: el signo, el coeficiente, la parte literal y el grado.

20) Términos semejantes:

Se denominan términos semejantes a los que tienen la misma parte literal afectados con los mismos exponentes.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. HIPÓTESIS

3.1.1. Formulación de hipótesis

Hipótesis general

El uso de los poliedros polinómicos influye significativamente en el desarrollo de las capacidades del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año, 2014.

Hipótesis específicos.

- 1) El uso de los poliedros polinómicos influye en el desarrollo de la capacidad de razonamiento y demostración del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014
- 2) El uso de los poliedros polinómicos influye en el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014.
- 3) El uso de los poliedros polinómicos influye en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014.

3.2. Sistema de variables

Variable independiente

Poliedros polinómicos

Variable dependiente

Desarrollo de capacidades del área de matemática

Variables intervinientes:

Según Valderrama (2015) la variable interviniente “se trata de objetos o personas que constituyen el nexo entre la variable independiente y dependiente, y que, a través de ellos, se logran cambios en la variable dependiente” (p. 157).

En base a esta información las variables intervinientes consideradas son:

Edad

Los estudiantes del segundo grado estuvieron en la edad apropiada, ya no eran niños, tampoco adolescentes, de tal manera que participaron activamente en la manipulación de los materiales y por ende en su aprendizaje.

Sexo

Durante las sesiones experimentales de aprendizaje se ha observado que las damas relativamente mostraron maduración y mejor desempeño.

Motivación de los estudiantes

Como las sesiones eran a base de materiales concretos, los estudiantes se sentían motivados y mostraron interés y protagonismo en su aprendizaje, desarrollando de manera pertinente las guías de actividades.

3.1.1. Operacionalización de variables							
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM	ESCALA	VALORACIÓN
Poliedros polinómicos.	Son bloques lógicos debidamente estructurados que sirve para representar los polinomios y realizar las operaciones correspondientes	Son materiales didácticos concretos que sirven para representar expresiones algebraicas y realizar las operaciones. Son de dos colores, el azul representa términos algebraicos positivos, y lo rojos los negativos.	Inicio.	• Uso de los poliedros polinómicos en la motivación, exploración de saberes previos, conflicto cognitivo y generación de expectativas de aprendizaje	5	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente (85-100) • Bueno (69-84) • Regular (53-68) • Bajo (37-52) • Deficiente (20-36)
			Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de los poliedros polinómicos en la construcción de nuevo saber y aplicación del mismo en la resolución de ejercicios y problemas que involucran expresiones algebraicas. ✓ Identificación de poliedros polinómicos según color, forma y tamaño (dimensiones) ✓ Manipulación de los poliedros polinómicos ✓ Formación de expresiones algebraicas ✓ Construcción y generalización de reglas, fórmulas y conceptos de expresiones algebraicas ✓ Resolución de ejercicios y problemas. 	10		
			Cierre.	• Uso de los poliedros polinómicos en las actividades de metacognición, evaluación y transferencia del nuevo saber.	5		
Desarrollo de capacidades en el área de matemática	Las capacidades son potencialidades inherentes a la persona y que ésta puede desarrollar a lo largo de toda su vida, dando lugar a la determinación de los logros educativos.	Son las habilidades y destrezas que se desarrollan en interrelación de los procesos cognitivos, socio afectivos y motores	Razonamiento y demostración	Matematiza situaciones que involucran regularidades, equivalencias y cambios en diversos contextos. Argumenta el uso de los patrones, relaciones y funciones para resolver problemas	4	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente (17-20) • Bueno (14-16) • Regular (11-13) • Bajo (08-10) • Deficiente (05-07)
			Comunicación matemática	Comunica situaciones que involucran regularidades, equivalencias y cambios en diversos contextos. Representa situaciones que involucran regularidades, equivalencias y cambios en diversos contextos.	4		
			Resolución de problemas	Elabora estrategias haciendo uso de los patrones, relaciones y funciones para resolver problemas. Utiliza expresiones simbólicas, técnicas y formales de los patrones, relaciones y funciones en la resolución de problemas.	4		

3.2. DISEÑO METODOLÓGICO

3.3.1. Enfoque de la investigación

Positivista - cuantitativo

Según Hernández (2002) la investigación bajo este enfoque se fundamenta en un esquema deductivo y lógico, busca formular preguntas de investigación e hipótesis para posteriormente probarlas, confía en la medición estandarizada y numérica, utiliza el análisis estadístico es reduccionista y pretende generalizar los resultados de sus estudios mediante muestras representativas”.

El presente trabajo responde a este corte, porque previamente se formulan las interrogantes y las hipótesis, a continuación hacer un trabajo experimental y partir de ello obtener datos numéricos para luego organizar, procesar, analizar e interpretar los resultados para comprobar la hipótesis y arribar las conclusiones.

3.3.2. Tipo de investigación

Aplicada:

Se pretende producir cambios en el campo pedagógico en el desarrollo de las capacidades en el área de matemática, con aplicación de los materiales educativos, en particular de los poliedros polinómicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática

3.3.3. Nivel de investigación

Experimental

Porque se pretende encontrar la influencia del uso de los poliedros polinómicos en el aprendizaje en el desarrollo de las capacidades en el área de matemática de los educandos.

Al respecto, Villegas (2014) señala que la investigación experimental “estudia las relaciones de causalidad utilizando la metodología experimental con la finalidad de controlar los fenómenos. Se funda en la manipulación activa de

una variable y el control sistemáticos de la otra(s). Se aplica en áreas temáticas susceptibles de manipulación y medición.

3.3.4. Método de investigación

Inductivo-deductivo

Hernández (1998), en su libro Metodología de la Investigación (1998)

Al alcanzar una ciencia determina cierto nivel de desarrollo teórico metodológico, las hipótesis cumplen una función importante en el progreso del conocimiento, se convierten en punto de partida de nuevas deducciones dando lugar al denominado método hipotético deductivo.

Este método toma como premisa una hipótesis, inferida de principios o leyes teóricas, o sugerida por el conjunto de datos empíricos. A partir de dicha hipótesis y siguiendo las reglas lógicas de la deducción se llega a nuevas deducciones y predicciones empíricas, las que a su vez son sometidas a verificación. La correspondencia de las conclusiones y predicciones inferidas con los hechos científicos, comprueba la veracidad de los hechos.

Teniendo en cuenta que los poliedros polinómicos es un material concreto, lo cual indica para la aplicación de esta investigación hay manipulación de materiales desde su contexto real, entonces el método a emplear es inductivo.

El trabajo consiste en el uso de los poliedros polinómicos en las sesiones de aprendizaje que involucren expresiones algebraicas, particularmente los polinomios. En tal sentido se busca un aprendizaje activo, objetivo y motivante, en el cual se produzca una interacción entre estudiantes, estudiante y profesor, de acuerdo a los temas de expresiones algebraicas de tal manera que logren adquirir los conceptos de términos semejantes y las operaciones a partir de la manipulación permanente de dichos materiales.

3.3.5. Diseño de investigación

Cuasi experimental

De acuerdo Quispe y otros (2012) los diseños cuasi experimentales consiste en manipular deliberadamente al menos una variable independiente para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes. En los diseños cuasi experimentales los sujetos no son asignados al azar a los grupos ni emparejados; sino que dicho grupos ya estaban formados antes del experimento, son grupos intactos.

En este sentido, la investigación se realizará con dos grupos. Grupos intactos cuyo diagrama se detalla a continuación:

G ₁	O ₁	X	O ₂
G ₂	O ₃	-	O ₄

G₁: grupo experimental

G₂: grupo control

O₁ y O₃: pre prueba

O₂ y O₄: post prueba

X: manipulación de variable independiente.

3.3.6. Población y muestra

a) Población

Según Hernández y otros (2000) la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones.

Para los fines de esta investigación la población está conformada por los 300 estudiantes de educación secundaria de los “Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del año 2014.

b) Muestra

Según Hernández y otros (2000) la muestra es un subgrupo de la población

Para esta investigación la muestra estuvo conformado por los 60 estudiantes del segundo grado de educación secundaria de los “Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del año 2014, tal como se precisa a continuación:

Grupo experimental

- 30 alumnos del segundo grado “A” de Educación Secundaria de lo “Planteles Aplicación de Guamán Poma de Ayala”

Grupo de control

- 30 alumnos del segundo grado “B” de Educación Secundaria de lo “Planteles Aplicación de Guamán Poma de Ayala”

Técnicas de muestreo

No probabilístico intencional

Para Carrasco (2006) este tipo de muestras, es cuando el investigador procede a seleccionar la muestra en forma intencional, eligiendo aquellos elementos que considera convenientes y cree que son los más representativos.

Asimismo, Quispe (2012) en su libro Metodología de la Investigación precisa en el que la persona que selecciona la muestra es quien procura que sea representativa, dependiendo de su intención u opinión, siendo por tanto la representatividad subjetiva.

Teniendo como referencia la opinión de los autores el grupo control se seleccionó escogida mediante el resultado del pre prueba. Es decir, el grupo que tiene menor promedio será el grupo experimental.

3.3.7. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

3.3.7.1. Descripción

En el presente trabajo se ha utilizado las técnicas e instrumentos tal como se detallan en el siguiente cuadro:

Técnicas	Instrumentos	Uso
Evaluación educativa	• Prueba escrita: Pre prueba y Pos prueba.	<ul style="list-style-type: none">• Se elaboró una prueba escrita con 12 ítems, 4 para cada una de las capacidades, las mismas que se aplicaron a ambos grupos al inicio de la ejecución del trabajo de investigación• Se elaboró una prueba escrita con 12 ítems, 4 para cada una de las capacidades, las mismas que se aplicaron a ambos grupos al final de la ejecución del trabajo de investigación
Encuesta	Cuestionario	Se elaboró y aplicó una encuesta compuesta por un cuestionario para recoger la opinión y apreciación de los estudiantes sobre el uso de los poliedros polinómicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje del área de Matemática.
Experimento	Módulos experimentales (plan de experimentación y las sesiones de aprendizaje para cada clase)	Se elaboró un plan de experimentación, así como los módulos experimentales para cada sesión de aprendizaje, en las que no faltó el uso de los poliedros polinómicos como materiales educativos constituidos por: <ul style="list-style-type: none">• 10 cubos: 05 de color azul y 05 de color rojo, de dimensiones 56 mm. por arista.• 20 ortoedros: 10 de color azul y 10 de color rojo de dimensiones 56 mm.x 14 mm. x 56 mm.• 30 prismas rectos: 15 de color azul y 15 de color rojo, de dimensiones 56 mm.x 14 mm.x 14mm.• 40 cubos: 20 de color azul y 20 de color rojo de dimensiones 14 mm. Por arista. Con los cuales cada grupo debe contar.

Según Fiallo, Cerezal y Hedesa (2008) “las pruebas pedagógicas como instrumento se utilizan con frecuencia en la investigación pedagógica con el objetivo de diagnosticar el estado de los conocimientos, hábitos y habilidades de los sujetos en un momento determinado” (p. 144).

3.3.7.2. Validez y confiabilidad de los instrumentos

Para el presente trabajo de investigación se han utilizado las técnicas e instrumentos para las dos variables.

a. Validez

Según Córdova (2012), se dice que un instrumento es válido cuando mide realmente la variable que pretende medir.

De igual modo para Carrasco (2006), la validez de los instrumentos consiste en que estos miden con objetividad, precisión, veracidad y autenticidad aquello que se desea medir de la variable o variables en estudio. Un instrumento es válido cuando mide lo que debe medir.

En este caso los instrumentos de investigación fueron sometidos al juicio de expertos para verificar su validez y aplicabilidad. Para tal fin se proporcionó un formato de validación, en el que los señores expertos emitieron sus opiniones sobre el contenido de los instrumentos, quienes dictaminaron favorablemente tal como se indica en la siguiente tabla:

RESULTADOS DEL JUICIO DE EXPERTOS DEL LA PRE Y POS PRUEBA

EXPERTOS	CRITERIOS										PROM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	85	75	85	85	80	85	80	80	80	80	81.5
2	85	75	85	80	80	85	80	85	85	80	82.0
3	85	80	88	85	88	88	80	85	77	80	83.6
Promedio de ponderación										MUY BUENO (82.4%)	82.4%

FUENTES: informes de validación de los instrumentos de los expertos. (Ver anexo)

En la tabla, se observa que los expertos en promedio coincidieron que los criterios de los instrumentos son muy buenos en un promedio de 82.4% (equivale a 0,824); por consiguiente, los instrumentos son válidos y coherentes con los propósitos de la investigación y aptos para su correspondiente aplicación.

RESULTADOS DEL JUICIO DE EXPERTOS DEL CUESTIONARIO

EXPERTOS	CRITERIOS										PROM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	85	80	78	80	75	78	80	85	85	85	81.1
2	85	85	85	80	75	85	80	80	85	85	82.5
3	80	75	85	88	78	85	85	85	80	80	82.1
Promedio de ponderación						MUY BUENO (81.9%)					81.9%

FUENTES: informes de validación de los instrumentos de los expertos. (Ver anexo)

En la tabla, también se observa que los expertos en promedio coincidieron que los criterios de los instrumentos son muy buenos con una calificación de 81.9% (equivale a 0,819); por consiguiente, el instrumento es válido y coherente con los propósitos de la investigación y aptos para su correspondiente aplicación.

b. Confiabilidad

Según Hernández y otros (2014) la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce iguales resultados.

Asimismo para Córdova (2012), un instrumento es confiable cuando tiene la capacidad de usar mediciones reales de una variable en diferentes momentos relativamente cercanos

En efecto la confiabilidad del instrumento ha sido calculada utilizando la fórmula referencial siguiente:

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left(1 - \frac{\sum_1^k s_i^2}{s^2} \right)$$

Donde:

α : es el coeficiente de Cronbach

K : es el número de ítems o preguntas del instrumento

$\sum_1^k s_i^2$: es la sumatoria de las varianzas de los ítems o de cada ítems

s^2 : es la varianza total o varianza del instrumento

En el presente trabajo para verificar la confiabilidad del instrumento de la pre y pos prueba se ha calculado el coeficiente alfa de Cronbach, utilizando el programa SPSS versión 21, cuyo resultado se ilustra en la siguiente tabla:

Instrumento	N° de ítems		α	Interpretación
Pre prueba	Razonamiento y demostración	4	0.941	Excelente
	Comunicación matemática	4	0.917	Excelente
	Resolución de problemas	4	0.856	Bueno
Pos prueba	Razonamiento y demostración	4	0.957	Excelente
	Resolución de problemas	4	0.948	Excelente
	Comunicación matemática	4	0.919	Excelente

De acuerdo a los resultados que se observa en la tabla anterior, se deduce que en la pre prueba de la capacidad de razonamiento y demostración tiene el coeficiente α de Cronbach de 0.941, lo que significa que el instrumento es excelente, en la capacidad de comunicación matemática tiene el coeficiente α de Cronbach de 0.917, lo que significa que el instrumento es excelente y de la capacidad de resolución de problemas tiene el coeficiente α de Cronbach de 0.856 lo que significa que el instrumento es bueno. Así mismo se deduce en la pos prueba de la capacidad de razonamiento y demostración tiene el coeficiente α de Cronbach de 0.957, lo que significa que el instrumento es excelente, en la capacidad de comunicación matemática tiene el coeficiente α de Cronbach de 0.948, lo que significa que el instrumento es excelente y de la capacidad de resolución de problemas tiene el coeficiente α de Cronbach de 0.919 lo que significa que el instrumento es excelente.

c. Procesamiento de datos

Para el análisis de los diferentes datos obtenidos se utilizaron la estadística descriptiva e inferencial.

Descriptiva:

En la medida que los datos se organizaron y se presentó mediante cuadros y gráficos estadísticos, así como el cálculo de medidas.

Inferencial

Por cuanto se arribó a ciertas conclusiones a partir del análisis de los resultados que se obtuvieron. Para la verificación de las hipótesis se acudió a la prueba T de Student para muestras independientes utilizando el programa estadístico SPSS versión 21. Para lo cual primero se determinó prueba de la distribución normal.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO

Una vez obtenido los datos, se ha procedido con la organización, presentación e interpretación de los mismos a través de los cuadros, gráficos y las medidas de tendencia central y de dispersión tal como se ilustran a continuación.

4.1.2. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA PRE Y POS PRUEBA EN EL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD DE RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN.

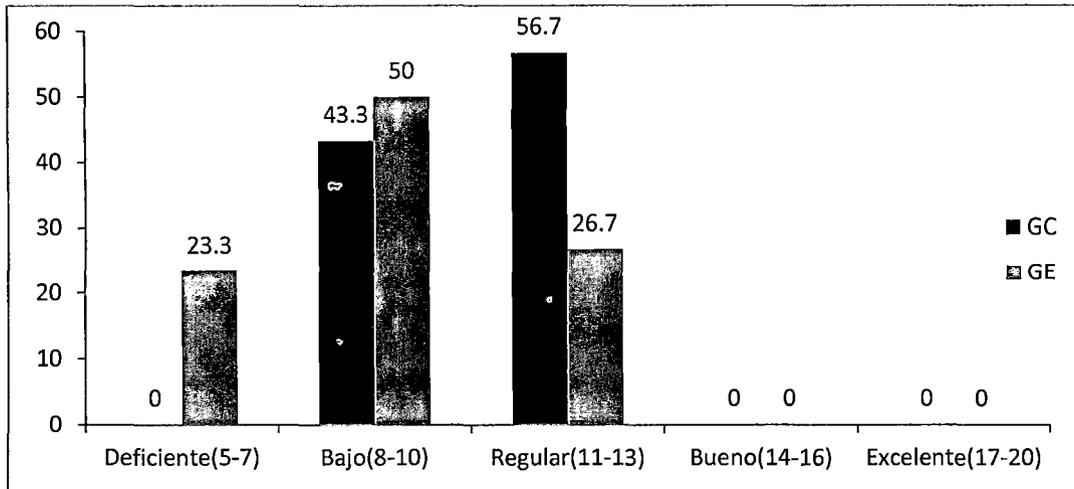
TABLA 1

NIVEL DE APRENDIZAJE EN RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACION DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LOS PAGPA EN LA PRE PRUEBA

NIVEL DE APRENDIZAJE	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Deficiente(5-7)	0	0.0	7	23.3
Bajo(8-10)	13	43.3	15	50.0
Regular(11-13)	17	56.7	8	26.7
Bueno(14-16)	0	0.0	0	0.0
Excelente(17-20)	0	0.0	0	0.0
total	30	100.0	30	100.0

GRÁFICO 1

NIVEL DE APRENDIZAJE EN RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACION DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LOS PAGPA EN LA PRE PRUEBA



En la tabla y gráfico 1 se observa que, en la pre prueba, del 100 % estudiantes del grupo control, el 0% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 43.3 % en el nivel bajo, el 56.7% en el nivel regular, 0% en el nivel bueno y 0% en el nivel excelente; asimismo, del 100 % de los estudiantes del grupo experimental, el 23.3% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 50% en el nivel bajo, el 26.7% en el nivel regular, 0% en nivel bueno y 0% en el nivel excelente. Lo que significa en la pre prueba no hay diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo de control.

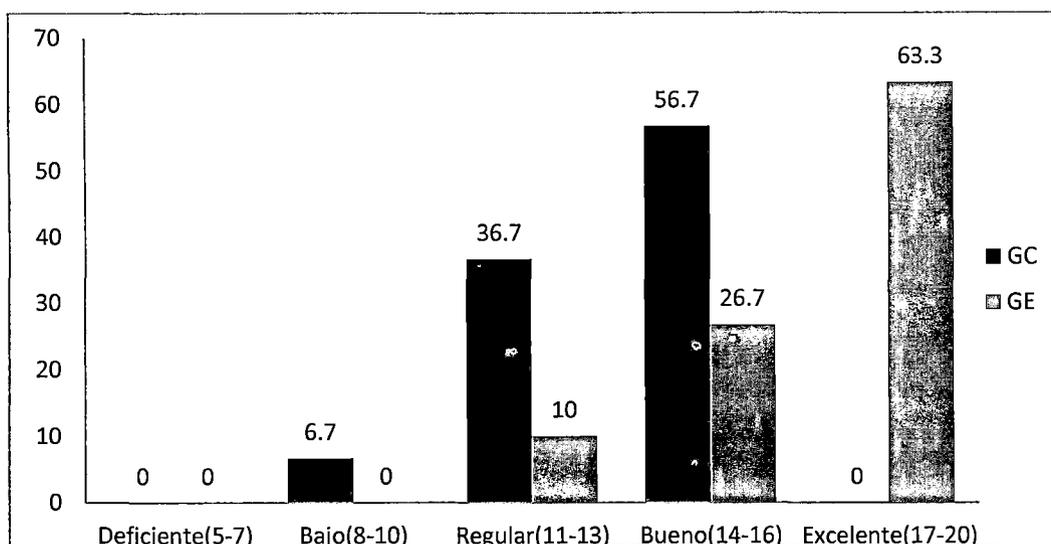
TABLA 2

NIVEL DE APRENDIZAJE EN RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACION DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LOS PAGPA EN LA POS PRUEBA

NIVEL DE APRENDIZAJE	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Deficiente(5-7)	0	0.0	0	0.0
Bajo(8-10)	2	6.7	0	0.0
Regular(11-13)	11	36.7	3	10.0
Bueno(14-16)	17	56.7	8	26.7
Excelente(17-20)	0	0.0	19	63.3
total	30	100.0	30	100.0

GRÁFICO 2

NIVEL DE APRENDIZAJE EN RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACION DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LOS PAGPA EN LA POS PRUEBA



A partir de la tabla y gráfico 2 se observa que, en la pos prueba, del 100 % estudiantes del grupo control, el 0% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 6.7% en nivel bajo, el 36.7% en nivel regular, 56.7% en nivel bueno y 0% en el nivel excelente; asimismo, del 100 % de los estudiantes del grupo experimental, el 0% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 0% en nivel bajo, el 10% en nivel regular, 26.7% en nivel bueno y 63.3% en el nivel excelente. Lo que significa en el pos prueba si hay diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo de control.

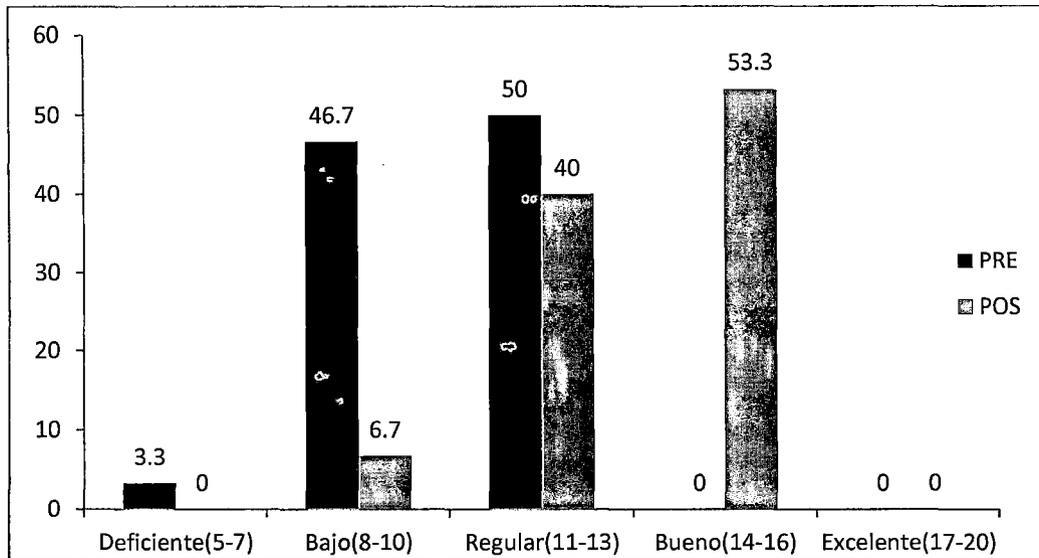
TABLA 3

NIVEL DE APRENDIZAJE EN RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACION DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL EN LA PRE Y POS PRUEBA

NIVEL DE APRENDIZAJE	PRE PRUEBA		POS PRUEBA	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Deficiente(5-7)	1	3.3	0	0.0
Bajo(8-10)	14	46.7	2	6.7
Regular(11-13)	15	50.0	12	40.0
Bueno(14-16)	0	0.0	16	53.3
Excelente(17-20)	0	0.0	0	0.0
total	30	100.0	30	100.0

GRÁFICO 3

NIVEL DE APRENDIZAJE EN RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACION DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL EN LA PRE Y POS PRUEBA



A partir de la tabla y gráfico 3 del grupo control, en la pre y pos prueba del 100 % de los estudiantes se observa que la pre prueba, el 3.3% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 46.7% en nivel bajo, el 50% en nivel regular, 0% en nivel bueno y 0% en el nivel excelente; asimismo, del 100 % estudiantes en la pos prueba, el 0% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 6.7% en nivel bajo, el 40% en nivel regular, 53.3% en nivel bueno y 0% en el nivel excelente. Lo que significa que hay una mínima diferencia entre pre y pos prueba del grupo control.

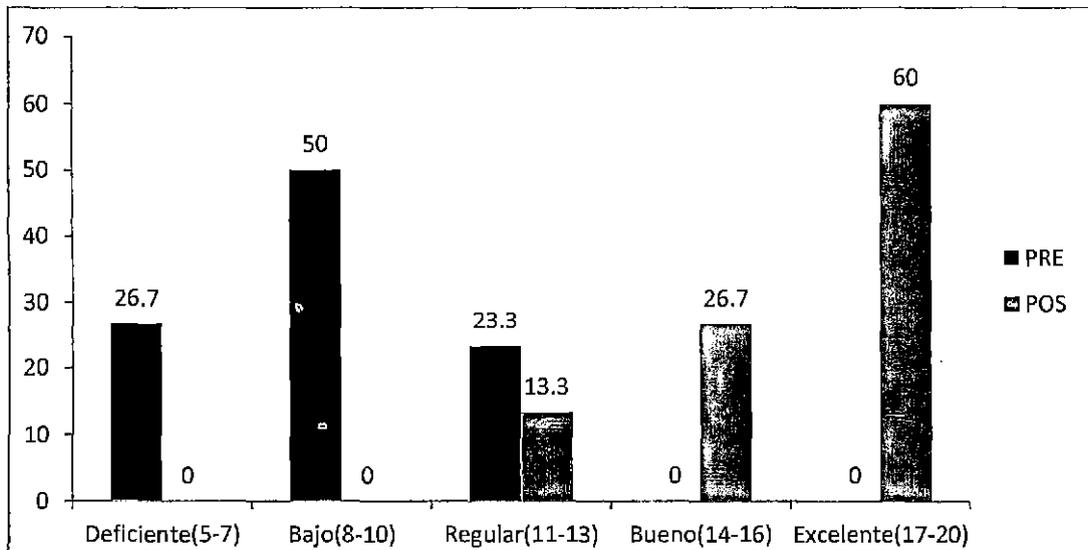
TABLA 4

NIVEL DE APRENDIZAJE EN RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACION DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL EN LA PRE Y POS PRUEBA

NIVEL DE APRENDIZAJE	PRE PRUEBA		POS PRUEBA	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Deficiente(5-7)	8	26.7	0	0.0
Bajo(8-10)	15	50.0	0	0.0
Regular(11-13)	7	23.3	4	13.3
Bueno(14-16)	0	0.0	8	26.7
Excelente(17-20)	0	0.0	18	60.0
total	30	100.0	30	100.0

GRÁFICO 4

NIVEL DE APRENDIZAJE EN RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACION DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL EN LA PRE Y POS PRUEBA



A partir de la tabla y gráfico 6 del grupos experimental. En la pre y pos prueba del 100 % de los estudiantes se observa que en la pre prueba, el 26.7% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 50% en nivel bajo, el 23.3% en nivel regular, 0% en nivel bueno y 0% en el nivel excelente; asimismo, del 100 % estudiantes en la pos prueba, el 0% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 0% en nivel bajo, el 13.3% en nivel regular, 26.7% en nivel bueno y 60% en el nivel excelente. Lo que significa que si hay diferencia significativa entre pre y pos prueba del grupo experimental.

TABLA 5

ESTADÍGRAFOS DE LA PRE Y POS PRUEBA EN EL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD DE RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN

ESTADÍGRAFOS	PRE PRUEBA		POS PRUEBA	
	GC	GE	GC	GE
Media	10,80	9,07	13,60	16,87
Mediana	11,00	9,00	14,00	17,00
Moda	10	9	14	17
Desv. típ.	1,472	1,964	1,714	2,432
Varianza	2,166	3,857	2,938	5,913
Rango	5	7	6	9
Mínimo	8	5	10	11
Máximo	13	12	16	20

En la tabla 5 se observa que, en la **pre prueba**, la media, mediana y la moda de las dos secciones, tienen una mínima diferencia, es decir, no hay diferencias significativas, en cambio en la **pos prueba** encontramos diferencias, pues, en el grupo experimental la media, la mediana como la moda son superiores a los del grupo de control.

4.1.3. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA PRE Y POS PRUEBA EN EL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD DE COMUNICACIÓN MATEMÁTICA.

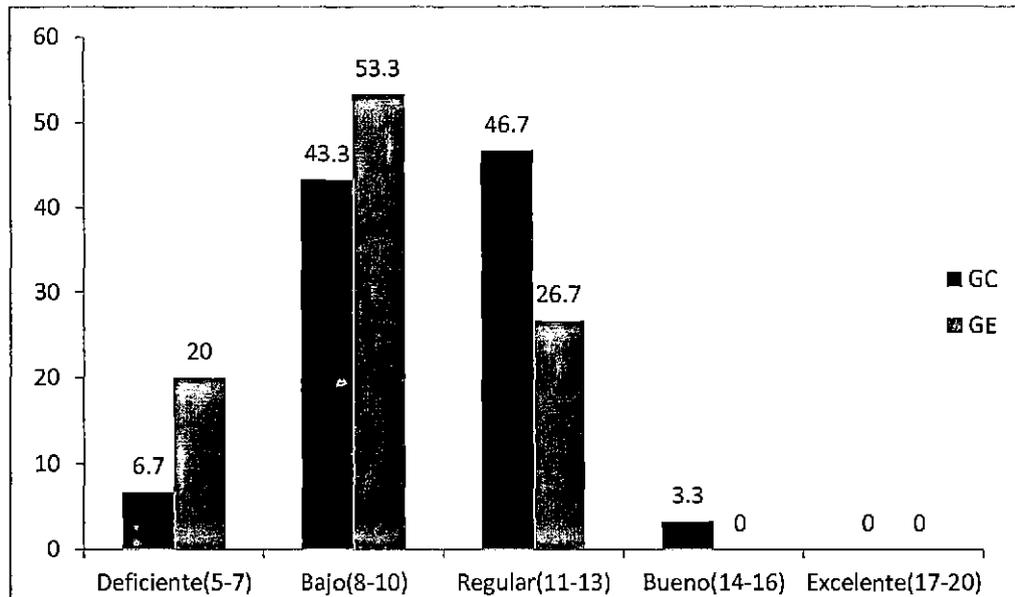
TABLA 6

NIVEL DE APRENDIZAJE EN COMUNICACIÓN MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LOS PAGPA EN LA PRE PRUEBA

NIVEL DE APRENDIZAJE	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Deficiente(5-7)	2	6.7	6	20.0
Bajo(8-10)	13	43.3	16	53.3
Regular(11-13)	14	46.7	8	26.7
Bueno(14-16)	1	3.3	0	0.0
Excelente(17-20)	0	0.0	0	0.0
total	30	100.0	30	100.0

GRÁFICO 5

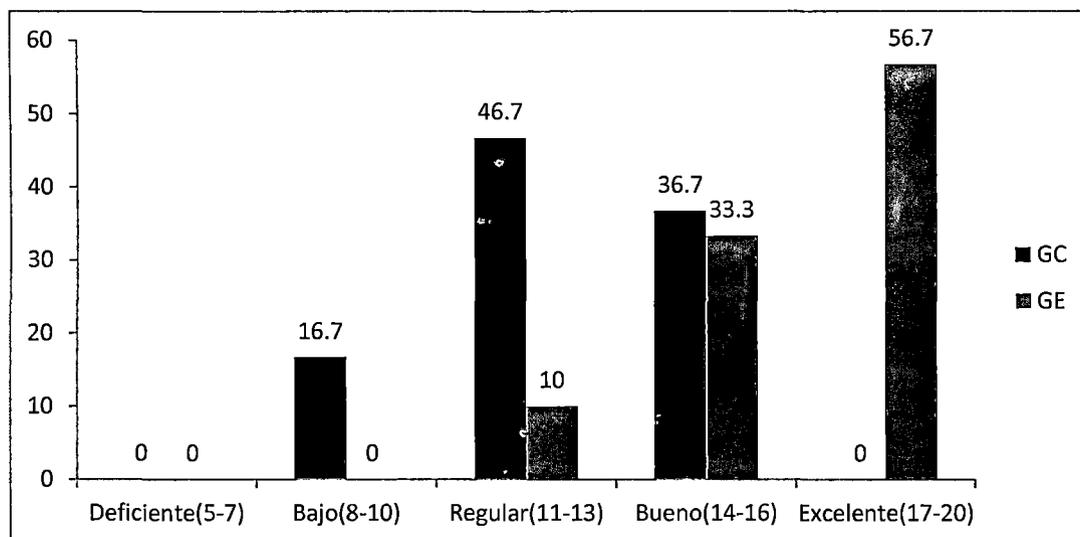
NIVEL DE APRENDIZAJE EN COMUNICACIÓN MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LOS PAGPA EN LA PRE PRUEBA



En la tabla 6 y gráfico 5 se observa que en la pre prueba, del 100 % estudiantes del grupo control, el 6.7% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 43.3% en nivel bajo, el 46.7% en nivel regular, 3.3% en nivel bueno y 0% en el nivel excelente; asimismo, del 100 % de los estudiantes del grupo experimental, el 20% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 53.3% en nivel bajo, el 26.7% en nivel regular, 0% en nivel bueno y 0% en el nivel excelente. Lo que significa en la pre prueba hay una mínima diferencia entre el grupo experimental y el grupo de control.

TABLA 7**NIVEL DE APRENDIZAJE EN COMUNICACIÓN MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LOS PAGPA EN LA POS PRUEBA**

NIVEL DE APRENDIZAJE	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Deficiente(5-7)	0	0.0	0	0.0
Bajo(8-10)	5	16.7	0	0.0
Regular(11-13)	14	46.7	3	10.0
Bueno(14-16)	11	36.7	10	33.3
Excelente(17-20)	0	0.0	17	56.7
total	30	100.0	30	100.0

TABLA 6**NIVEL DE APRENDIZAJE EN COMUNICACIÓN MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LOS PAGPA EN LA PRUEBA**

En la tabla 7 y gráfico 6 se observa que, en la pos prueba, del 100 % estudiantes del grupo control, el 0% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 16.7% en nivel bajo, el 46.7% en nivel regular, 36.7% en nivel bueno y 0% en el nivel excelente; asimismo, del 100 % de los estudiantes del grupo experimental, el 0% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 0% en nivel bajo, el 10% en nivel regular, 33.3% en nivel bueno y 56.7% en el nivel excelente. Lo que

significa que en el pos prueba si hay diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo de control.

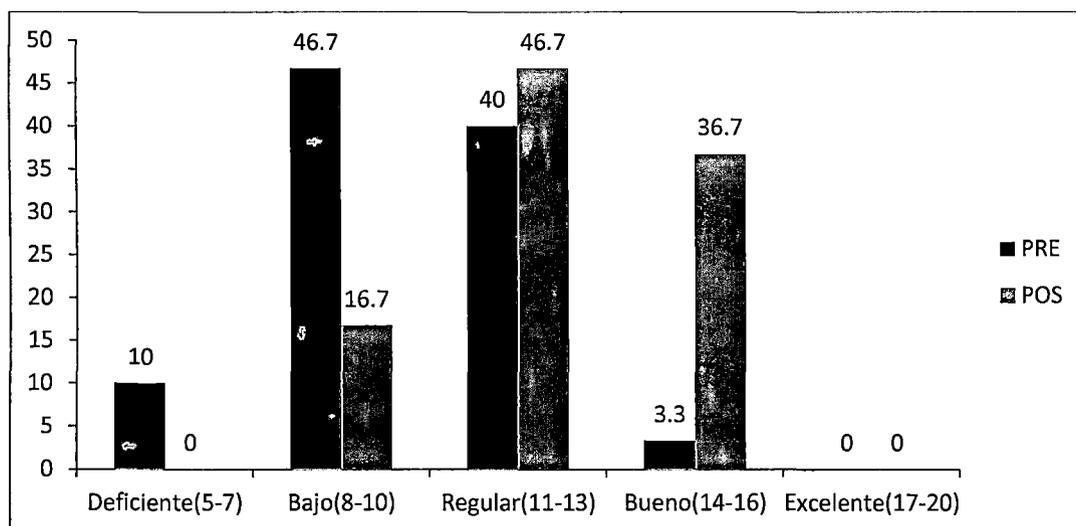
TABLA 8

NIVEL DE APRENDIZAJE EN COMUNICACIÓN MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL EN LA PRE Y POS PRUEBA

NIVEL DE APRENDIZAJE	PRE PRUEBA		POS PRUEBA	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Deficiente(5-7)	3	10.0	0	0.0
Bajo(8-10)	14	46.7	5	16.7
Regular(11-13)	12	40.0	14	46.7
Bueno(14-16)	1	3.3	11	36.7
Excelente(17-20)	0	0.0	0	0.0
total	30	100.0	30	100.0

GRÁFICO 7

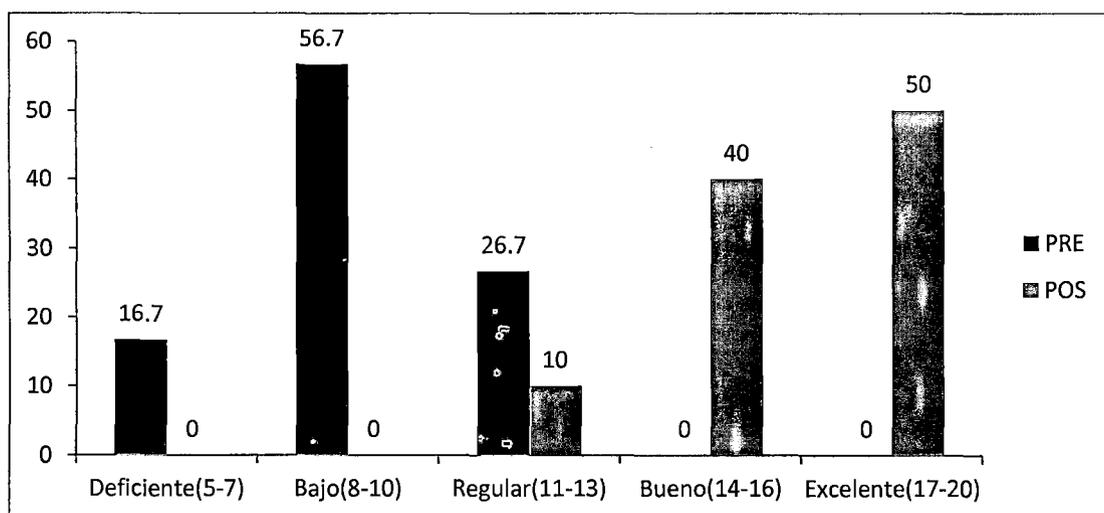
NIVEL DE APRENDIZAJE EN COMUNICACIÓN MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL EN LA PRE Y POS PRUEBA



En la tabla 8 y gráfico 7. En la pre y pos prueba del 100 % de los estudiantes se observa que en la pre prueba, el 10% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 46.7% en nivel bajo, el 40% en nivel regular, 3.3% en nivel bueno y 0% en el nivel excelente; asimismo, del 100 % estudiantes en la pos prueba, el 0% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 16.7% en nivel bajo, el 46.7% en nivel regular, 36.7% en nivel bueno y 0% en el nivel excelente. Lo que significa que hay mínima diferencia entre pre y pos prueba del grupo control.

TABLA 9**NIVEL DE APRENDIZAJE EN COMUNICACIÓN MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL EN LA PRE Y POS PRUEBA**

NIVEL DE APRENDIZAJE	PRE PRUEBA		POS PRUEBA	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Deficiente(5-7)	5	16.7	0	0.0
Bajo(8-10)	17	56.7	0	0.0
Regular(11-13)	8	26.7	3	10.0
Bueno(14-16)	0	0.0	12	40.0
Excelente(17-20)	0	0.0	15	50.0
total	30	100.0	30	100.0

GRÁFICO 8**NIVEL DE APRENDIZAJE EN COMUNICACIÓN MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL EN LA PRE Y POS PRUEBA**

A partir de la tabla 9 y gráfico 8. En la pre y pos prueba del 100 % de los estudiantes se observa que: en la pre prueba, el 16.7% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 56.7% en nivel bajo, el 26.7% en nivel regular, 0% en nivel bueno y 0% en el nivel excelente; asimismo, del 100 % estudiantes en la pos prueba, el 0% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 0% en nivel bajo, el 10% en nivel regular, 40% en nivel bueno y 50% en el nivel excelente. Lo que significa que si hay diferencia significativa entre pre y pos prueba del grupo experimental.

TABLA 10

ESTADÍGRAFOS DE LA PRE Y POS PRUEBA EN EL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD DE COMUNICACIÓN MATEMÁTICA

ESTADÍGRAFOS	PRE PRUEBA		POS PRUEBA	
	GC	GE	GC	GE
Media	10,17	9,10	12,67	16,77
Mediana	10,50	9,00	12,50	17,00
Moda	11	9	12	16
Desv. típ.	2,001	2,139	1,826	2,417
Varianza	4,006	4,576	3,333	5,840
Rango	9	8	6	9
Mínimo	5	5	10	11
Máximo	14	13	16	20

En la tabla 10 se observa que, en la **pre prueba**, la media, mediana y la moda de las dos grupos, tienen mínima diferencia, es decir, no hay diferencias significativas, en cambio en la **pos prueba** encontramos diferencias, pues, en el grupo experimental la media, la mediana como la moda son superiores a los del grupo de control, lo que significa que si hay una diferencia significativa en la pos prueba.

4.1.4. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA PRE Y POS PRUEBA EN EL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

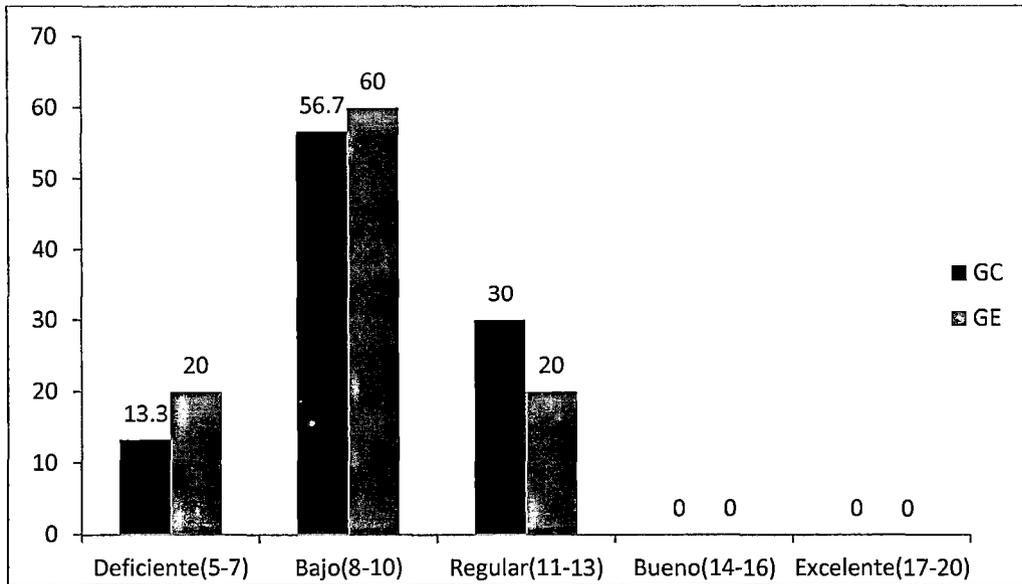
TABLA 11

NIVEL DE APRENDIZAJE EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LOS PAGPA EN LA PRE PRUEBA

NIVEL DE APRENDIZAJE	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Deficiente(5-7)	4	13.3	6	20.0
Bajo(8-10)	17	56.7	18	60.0
Regular(11-13)	9	30.0	6	20.0
Bueno(14-16)	0	0.0	0	0.0
Excelente(17-20)	0	0.0	0	0.0
total	30	100.0	30	100.0

GRÁFICO 9

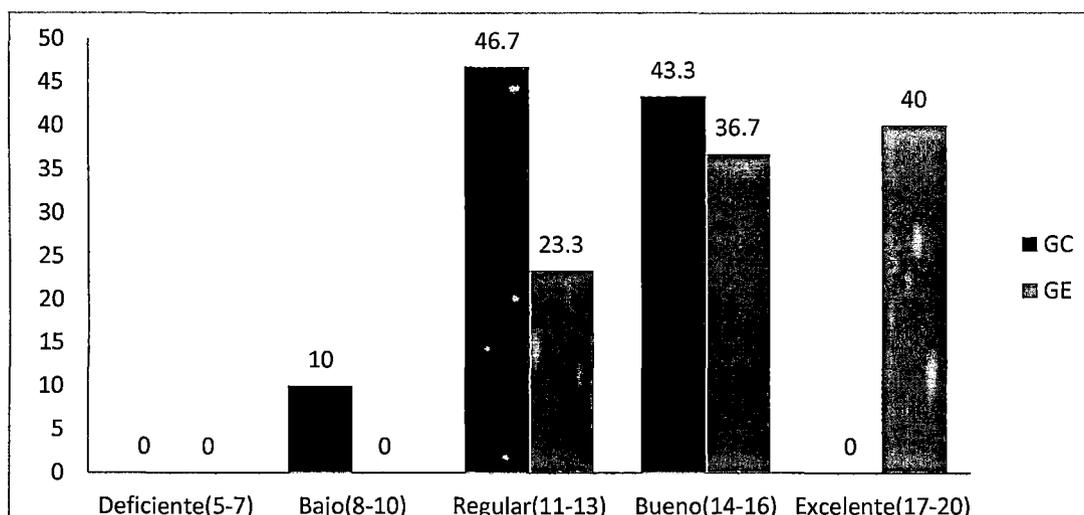
NIVEL DE APRENDIZAJE EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LOS PAGPA EN LA PRE PRUEBA



En la tabla 11 y gráfico 9 se observa que en la pre prueba, del 100 % estudiantes del grupo control, el 13.3% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 56.7% en nivel bajo, el 30% en nivel regular, 0% en nivel bueno y 0% en el nivel excelente; asimismo, del 100 % de los estudiantes del grupo experimental, el 20% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 60% en nivel bajo, el 20% en nivel regular, 0% en nivel bueno y 0% en el nivel excelente. Lo que significa en la pre prueba hay mínima diferencia entre el grupo experimental y el grupo de control.

TABLA 12**NIVEL DE APRENDIZAJE EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LOS PAGPA EN LA POS PRUEBA**

NIVEL DE APRENDIZAJE	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Deficiente(5-7)	0	0.0	0	0.0
Bajo(8-10)	3	10.0	0	0.0
Regular(11-13)	14	46.7	7	23.3
Bueno(14-16)	13	43.3	11	36.7
Excelente(17-20)	0	0.0	12	40.0
total	30	100.0	30	100.0

GRÁFICO 10**NIVEL DE APRENDIZAJE EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LOS PAGPA EN LA POS PRUEBA**

A partir de la tabla 12 y gráfico 10 se observa que en la pos prueba, del 100 % estudiantes del grupo control, el 0% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 10% en nivel bajo, el 46.7% en nivel regular, 43.3% en nivel bueno y 0% en el nivel excelente; asimismo, del 100 % de los estudiantes del grupo experimental, el 0% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 0% en nivel bajo, el 23.3% en nivel regular, 36.7% en nivel bueno y 40% en el nivel excelente. Lo que significa en el pos prueba si hay diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo de control.

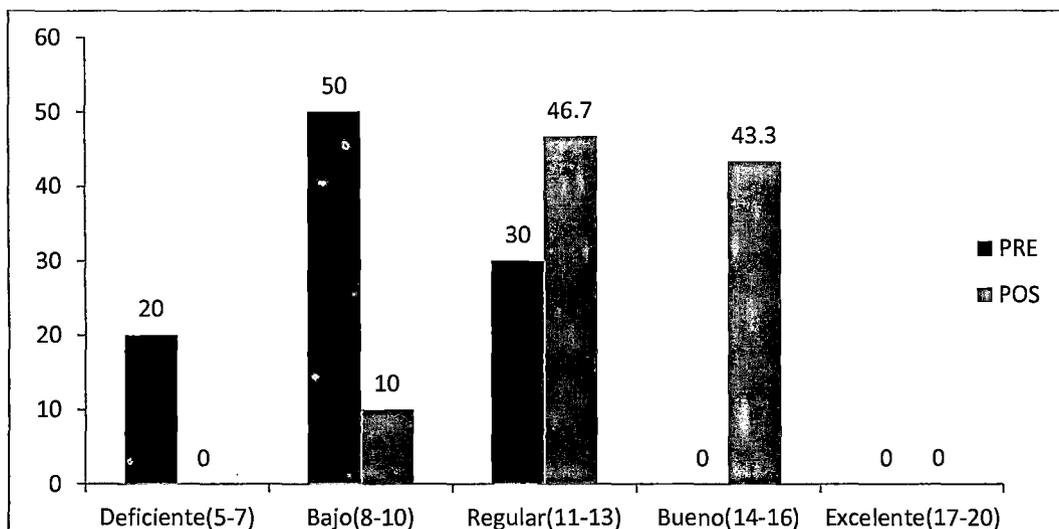
TABLA 13

NIVEL DE APRENDIZAJE EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL EN LA PRE Y POS PRUEBA

NIVEL DE APRENDIZAJE	PRE PRUEBA		POS PRUEBA	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Deficiente(5-7)	6	20.0	0	0.0
Bajo(8-10)	15	50.0	3	10.0
Regular(11-13)	9	30.0	14	46.7
Bueno(14-16)	0	0.0	13	43.3
Excelente(17-20)	0	0.0	0	0.0
total	30	100.0	30	100.0

GRÁFICO 11

NIVEL DE APRENDIZAJE EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL EN LA PRE Y POS PRUEBA



En consecuencia de la tabla 13 y gráfico 11. En la pre y pos prueba del 100 % de los estudiantes se observa que en la pre prueba, el 20% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 50% en nivel bajo, el 30% en nivel regular, 0% en nivel bueno y 0% en el nivel excelente; asimismo, del 100 % estudiantes en la pos prueba, el 0% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 10% en nivel bajo, el 46.7% en nivel regular, 43.3% en nivel bueno y 0% en el nivel excelente. Lo que significa que hay una mínima diferencia entre pre y pos prueba del grupo control.

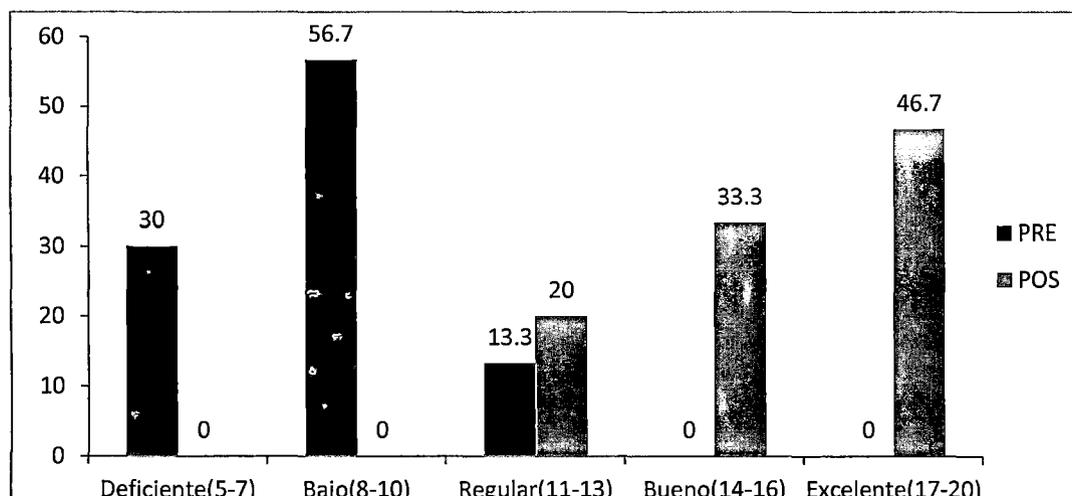
TABLA 14

NIVEL DE APRENDIZAJE EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL EN LA PRE Y POS PRUEBA

NIVEL DE APRENDIZAJE	PRE PRUEBA		POS PRUEBA	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Deficiente(5-7)	9	30.0	0	0.0
Bajo(8-10)	17	56.7	0	0.0
Regular(11-13)	4	13.3	6	20.0
Bueno(14-16)	0	0.0	10	33.3
Excelente(17-20)	0	0.0	14	46.7
total	30	100.0	30	100.0

GRÁFICO 12

NIVEL DE APRENDIZAJE EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL EN LA PRE Y POS PRUEBA



A partir de la tabla 14 y gráfico 12. En la pre y pos prueba del 100 % de los estudiantes se observa que en la pre prueba hay el 30% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 56.7% en nivel bajo, el 13.3% en nivel regular, 0% en nivel bueno y 0% en el nivel excelente; asimismo, del 100 % estudiantes en la pos prueba, el 0% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 0% en nivel bajo, el 20% en nivel regular, 33.3% en nivel bueno y 46.7% en el nivel excelente. Lo que significa que si hay diferencia significativa entre pre y pos prueba del grupo experimental.

TABLA 15

ESTADÍGRAFOS DE LA PRE Y POS PRUEBA EN EL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

ESTADÍGRAFOS	PRE PRUEBA		POS PRUEBA	
	GC	GE	GC	GE
Media	9,50	8,93	13,00	16,00
Mediana	10,00	9,00	13,00	16,00
Moda	10	10	12	16
Desv. típ.	1,717	1,799	1,819	2,716
Varianza	2,948	3,237	3,310	7,379
Rango	6	7	6	9
Mínimo	6	5	10	11
Máximo	12	12	16	20

En la tabla 15 se observa que, en la **pre prueba**, la media, mediana y la moda de las dos grupos, tienen una mínima diferencia los valores, es decir, no hay diferencias significativas, en cambio en la **pos prueba** encontramos diferencias, pues, en el grupo experimental la media, la mediana como la moda son superiores a los del grupo de control, lo que significa que si hay una diferencia significativa en la pos prueba.

4.1.5. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA PRE Y POS PRUEBA EN EL DESARROLLO DE CAPACIDADES DEL ÁREA DE MATEMÁTICA.

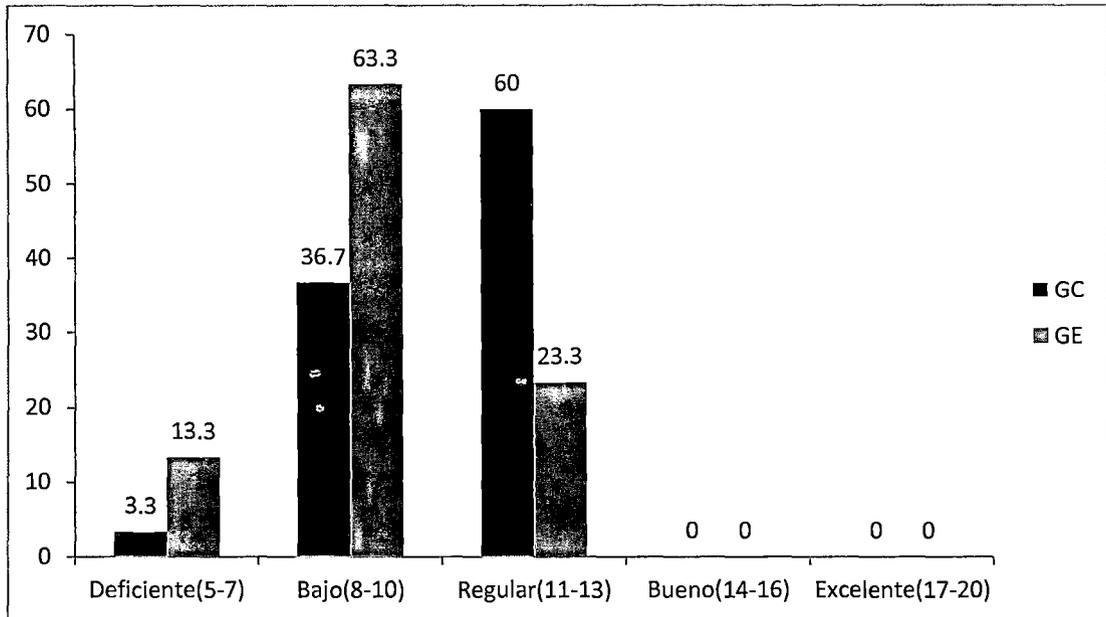
TABLA 16

NIVEL DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LOS PAGPA EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LA PRE PRUEBA

NIVEL DE APRENDIZAJE	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Deficiente(5-7)	1	3.3	4	13.3
Bajo(8-10)	11	36.7	19	63.3
Regular(11-13)	18	60.0	7	23.3
Bueno(14-16)	0	0.0	0	0.0
Excelente(17-20)	0	0.0	0	0.0
total	30	100.0	30	100.0

GRÁFICO 13

NIVEL DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LOS PAGPA EN EL AREA DE MATEMÁTICA EN LA PRE PRUEBA



En la tabla 16 y gráfico 13 se observa que en la pre prueba, del 100 % estudiantes del grupo control, el 3.3% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 36.7% en nivel bajo, el 60% en nivel regular, 0% en nivel bueno y 0% en el nivel excelente; asimismo, del 100 % de los estudiantes del grupo experimental, el 13.3% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 63.3% en nivel bajo, el 23.3% en nivel regular, 0% en nivel bueno y 0% en el nivel excelente. Lo que significa en la pre prueba hay mínima diferencia entre el grupo experimental y el grupo de control.

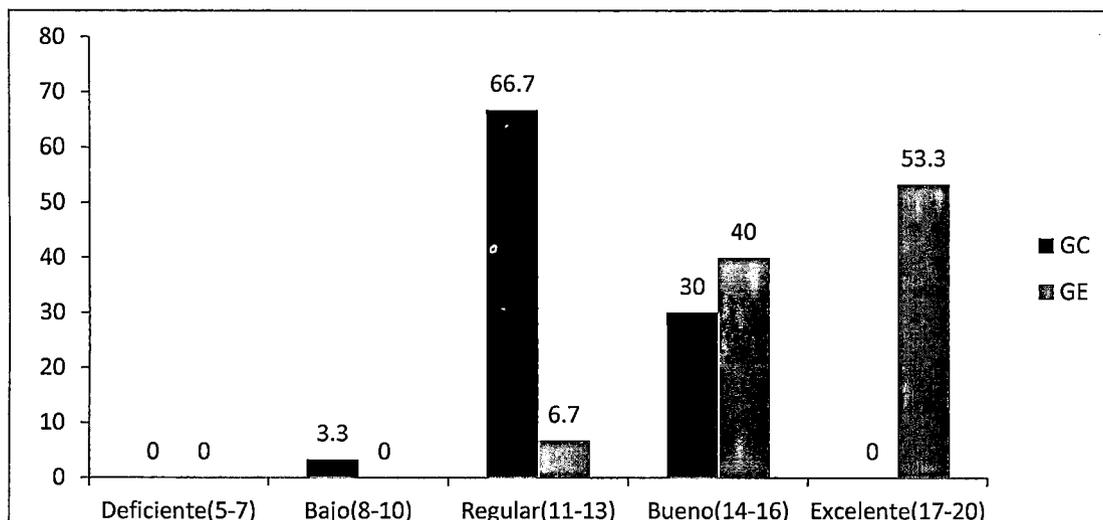
TABLA 17

NIVEL DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LOS PAGPA EN EL AREA DE MATEMÁTICA EN LA POS PRUEBA

NIVEL DE APRENDIZAJE	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Deficiente(5-7)	0	0.0	0	0.0
Bajo(8-10)	1	3.3	0	0.0
Regular(11-13)	20	66.7	2	6.7
Bueno(14-16)	9	30.0	12	40.0
Excelente(17-20)	0	0.0	16	53.3
total	30	100.0	30	100.0

GRÁFICO 14

NIVEL DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LOS PAGPA EN EL AREA DE MATEMÁTICA EN LA POS PRUEBA



A partir de la tabla 17 y gráfico 14 se observa que en la pos prueba, del 100 % estudiantes del grupo control, el 0% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 3.3% en nivel bajo, el 66.7% en nivel regular, 30.3% en nivel bueno y 0% en el nivel excelente; asimismo, del 100 % de los estudiantes del grupo experimental, el 0% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 0% en nivel bajo, el 6.7% en nivel regular, 40% en nivel bueno y 53.3% en el nivel excelente. Lo que significa en el pos prueba si hay diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo de control.

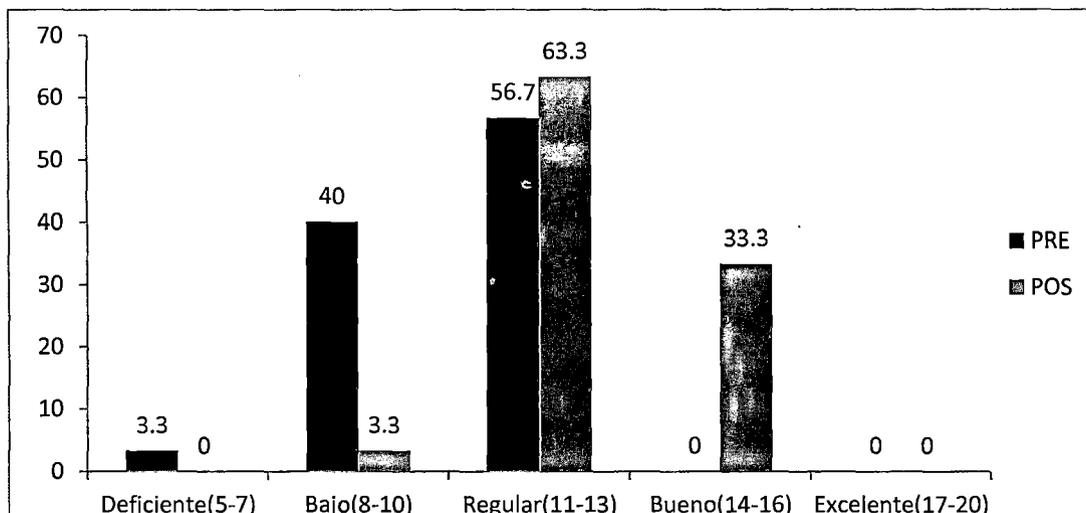
TABLA 18

NIVEL DE APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL EN LA PRE Y POS PRUEBA

NIVEL DE APRENDIZAJE	PRE PRUEBA		POS PRUEBA	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Deficiente(5-7)	1	3.3	0	0.0
Bajo(8-10)	12	40.0	1	3.3
Regular(11-13)	17	56.7	19	63.3
Bueno(14-16)	0	0.0	10	33.3
Excelente(17-20)	0	0.0	0	0.0
total	30	100.0	30	100.0

GRÁFICO 15

NIVEL DE APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL EN LA PRE Y POS PRUEBA



A partir de la tabla 18 y gráfico 15 se observa que en la pre prueba, del 100 % de los estudiantes del grupo control, el 3.3% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 40% en nivel bajo, el 56.7% en nivel regular, 0% en nivel bueno y 0% en el nivel excelente; asimismo, del 100 % estudiantes del grupo control en la pos prueba, el 0% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 3.3% en nivel bajo, el 63.3% en nivel regular, 33.3% en nivel bueno y 0% en el nivel excelente. Lo que significa en la pre y pos prueba hay una mínima diferencia en el grupo control.

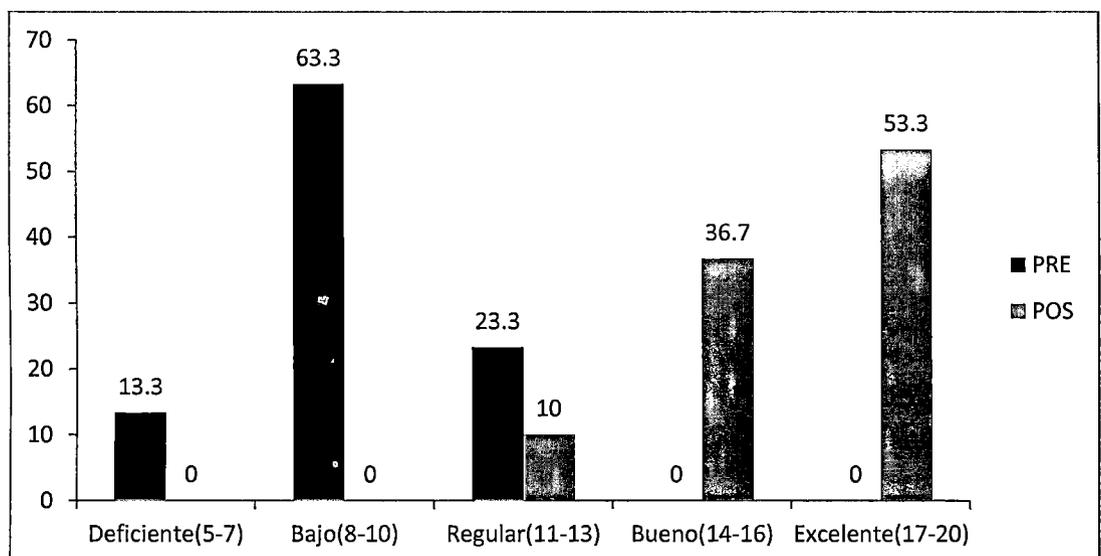
TABLA 19

NIVEL DE APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL EN LA PRE Y POS PRUEBA

NIVEL DE APRENDIZAJE	PRE PRUEBA		POS PRUEBA	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Deficiente(5-7)	4	13.3	0	0.0
Bajo(8-10)	19	63.3	0	0.0
Regular(11-13)	7	23.3	3	10.0
Bueno(14-16)	0	0.0	11	36.7
Excelente(17-20)	0	0.0	16	53.3
total	30	100.0	30	100.0

GRÁFICO 16

NIVEL DE APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL EN LA PRE Y POS PRUEBA



A partir de la cuadro N° 19 y gráfico N° 16 se observa que en la pre prueba, del 100 % de los estudiantes del grupo experimental, el 13.3% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 63.3% en nivel bajo, el 23.3% en nivel regular, 0% en nivel bueno y 0% en el nivel excelente; asimismo, del 100 % estudiantes en la pos prueba del grupo experimental, el 0% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 0% en nivel bajo, el 10% en nivel regular, 36.7% en nivel bueno y 53.3% en el nivel excelente. Lo que significa en el pre y pos prueba del grupo experimental si hay diferencia significativa.

TABLA 20

ESTADÍGRAFOS DE LA PRE Y POS PRUEBA EN EL DESARROLLO DE CAPACIDADES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA

ESTADÍGRAFOS	PRE PRUEBA		POS PRUEBA	
	GC	GE	GC	GE
Media	10,77	9,47	13,10	16,70
Mediana	11,00	10,00	13,00	17,00
Moda	11	10	13	19
Desv. típ.	1,455	1,479	1,398	2,395
Varianza	2,116	2,189	1,955	5,734
Rango	6	6	6	9
Mínimo	7	6	10	11
Máximo	13	12	16	20

En la tabla 18 se observa que, en la **pre prueba**, la media, mediana y la moda de las dos grupos, tienen una mínima deferencia, es decir, no hay diferencias significativas, en cambio en la **pos prueba** encontramos diferencias, pues, en el grupo experimental la media, la mediana como la moda son superiores a los del grupo de control, lo que significa que si hay una diferencia significativa en la pos prueba.

4.1.6. RESULTADOS DE LA OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES SOBRE EL USO DE POLIEDROS POLINÓMICOS EN LAS SESIONES DE APRENDIZAJE

TABLA 21

OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES SOBRE EL USO DE LOS POLIEDROS POLINÓMICOS

VALORACIÓN	USO DE LOS POLIEDROS POLINÓMICOS	
	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
Deficiente (20-36)	0	0
Bajo (37-52)	0	0
Regular (53-68)	4	13,3
Bueno (69-84)	6	20
Excelente (85-100)	20	66,7
total	30	100

FUENTE: datos obtenidos mediante el cuestionario de encuesta.

ELABORACIÓN: el tesista.

De la tabla 21, se infiere que, del 100% de estudiantes encuestados, el 13,3% de ellos manifiestan que el uso de los poliedros polinómicos es regular, el 20% señalan que es bueno y el 66,7% refieren que es excelente, es decir la gran mayoría de los estudiantes manifiestan que el uso de los poliedros polinómicos en las sesiones de aprendizaje del área de matemática es bueno y excelente, lo que quiere decir, que dichos materiales son motivadores, generan el conflicto cognitivo, estimula la curiosidad, permite representar, construir, generalizar, comprobar las reglas y conceptos relacionados a expresiones algebraicas, promueve la participación activa y socialización entre estudiantes tendientes a generar los aprendizajes significativos, asimismo, permite realizar las actividades de metacognición, la evaluación y la transferencia de los aprendizajes.

4.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO INFERENCIAL

Teniendo en cuenta el tipo, nivel y el diseño de la investigación, así como, el número de estudiantes de la muestra (menor o igual que 30), se ha elegido la Prueba t de Student para contrastar las hipótesis propuestas.

Para la aplicación correcta de dicha prueba, previamente se sometió los datos obtenidos a la prueba de normalidad, utilizando el programa estadístico SPSS versión 21, cuyos resultados obtenidos se precisan en los siguientes cuadros:

Al respecto, Hernández y otros (2014) señalan que la t de Student es una prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias.

4.2.1. Prueba de normalidad de los datos

Es la prueba para evaluar, si los datos de la muestra corresponden a una distribución normal que es requisito para la aplicación de la t de Student, para

el cual se acudió a la prueba de Shapiro-Wilk dado que el número de elementos de la muestra es 30, y asimismo se asumió el nivel de significancia de 95% ($\alpha = 0.05$).

TABLA 22

PRUEBA DE NORMALIDAD DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LA PRE Y POS PRUEBA EN LA CAPACIDAD DE RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRE PRUEBA	,940	30	,118
POS PRUEBA	,938	30	,069

A partir de la tabla 22 se infiere que en la pre prueba el valor calculado de $\alpha = 0,05 < 0,118$, asimismo, en la pos prueba el valor de $\alpha = 0,05 < 0,069$, con lo que se concluye que los datos siguen una distribución normal.

TABLA 23

PRUEBA DE NORMALIDAD DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LA PRE Y POS PRUEBA EN LA CAPACIDAD DE COMUNICACIÓN MATEMÁTICA

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRE PRUEBA	,941	30	,138
POS PRUEBA	,938	30	,091

A partir de la tabla 23 se infiere que en la pre prueba el valor calculado de $\alpha = 0,05 < 0,138$, asimismo, en la pos prueba el valor de $\alpha = 0,05 < 0,091$, con lo que se concluye que los datos siguen una distribución normal.

TABLA 24**PRUEBA DE NORMALIDAD DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LA PRE Y POS PRUEBA EN LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRE PRUEBA	,957	30	,092
POS PRUEBA	,949	30	,095

A partir de la tabla 24 se infiere que en la pre prueba el valor calculado de $\alpha = 0,05 < 0,092$, asimismo, en la pos prueba el valor de $\alpha = 0,05 < 0,095$, con lo que se concluye que los datos siguen una distribución normal.

TRABLA 25**PRUEBA DE NORMALIDAD DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LA PRE Y POS PRUEBA EN EL DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES DEL ÁREA DE MATEMÁTICA**

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRE PRUEBA	,958	30	,173
POS PRUEBA	,961	30	,147

A partir de la tabla 25 se infiere que en la pre prueba el valor calculado de $\alpha = 0,05 < 0,173$, asimismo, en la pos prueba el valor de $\alpha = 0,05 < 0,147$, con lo que se concluye que los datos siguen una distribución normal.

4.2.2. PROCEDIMIENTOS PARA LA CONTRASTACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

Para el presente trabajo de investigación, antes de realizar las pruebas de las hipótesis, previamente se determinó lo siguiente:

a. Nivel de confianza

El nivel de confianza que se asume para las pruebas de todas las hipótesis es al 95%

b. Nivel de significancia

Es la diferencia entre el total y el nivel de confianza, esto es $100\% - 95\% = 5\%$ que equivale a 0,05, es decir, el nivel de significancia que se asume es de 0,05 ($\alpha = 0,05$), el cual según Hernández et al. (2014) "implica que el investigador tiene el 95% de seguridad para generalizar sin equivocarse, y solo el 5% en contra" (p. 302).

c. Grados de libertad (GL)

Asimismo, el grado de libertad para este caso es 58, por cuanto la muestra está constituido por 60 estudiantes, tanto por el grupo control como por el experimental y corresponde a un estudio cuasi experimental para muestras independientes, es decir:

$$GL = 30 + 30 - 2 = 58$$

d. Prueba estadística

La prueba estadística que se elige para el presente trabajo es la t de Student para muestras independientes, debido a que los tamaños de la muestra son pequeñas ($n \leq 30$), las variables son cuantitativas, los datos siguen una distribución normal y las hipótesis están referidos a la diferencia entre dos grupos.

Al respecto, Hernández et al. (2014) refiere que "es una prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias" (p.310).

La fórmula que permite calcular el valor de t es el siguiente:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n-1)s_1^2 + (m-1)s_2^2}{n+m}}} \sqrt{\frac{nm(n+m-2)}{n+m}}$$

dónde:

t : es el valor calculado de t de Student

\bar{x}_1 : es la media del grupo experimental

\bar{x}_2 : es la media del grupo control

n : es el tamaño de la muestra del grupo experimental

m: es el tamaño de la muestra del grupo control

S_1^2 : es la varianza del grupo experimental

S_2^2 : es la varianza del grupo control

e. Toma de decisión

En la siguiente gráfica se observa la zona o región de aceptación y rechazo de la hipótesis nula



4.2.3. PRUEBA DE LAS HIPÓTEIS

a. Prueba de la primera hipótesis específica

H_1 : El uso de los poliedros polinómicos influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de razonamiento y demostración del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala" del distrito de Ayacucho del año 2014.

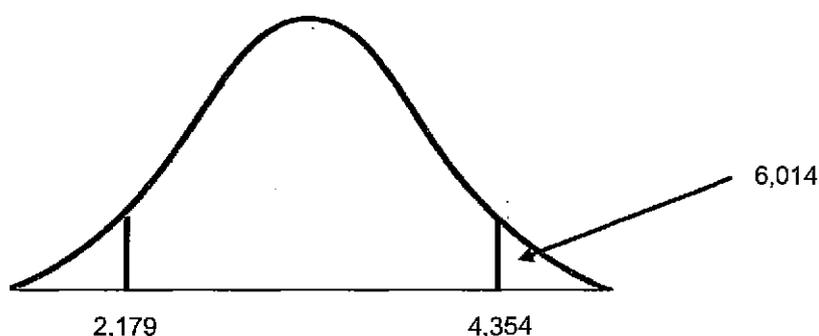
H₀: El uso de los poliedros polinómicos no influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad de razonamiento y demostración del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014

Para la contratación de esta hipótesis se acudió a la prueba t de Student para muestras no relacionadas cuyo resultado obtenido con el programa SPSS se muestra en el siguiente cuadro.

TABLA 26

		Prueba T para la igualdad de medias						
		t	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
							Inferior	Superior
CALIFICACION	Se han asumido varianzas iguales	6,014	58	,000	3,267	,543	2,179	4,354
	No se han asumido varianzas iguales	6,014	52,113	,000	3,267	,543	2,177	4,357

GRÁFICA 17



En el tabla 26 y grafico 17 revela que el valor de alfa calculada es inferior al valor del nivel de significancia ($\alpha_c = 0,000 < 0,05$) o también el valor de t_c calculada es superior al valor de t_t de la tabla ($6,014 > 1,6707$).

Toma de decisión y conclusión: se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la nula, con el cual se comprueba la validez de la primera hipótesis específica; es decir, que el uso de los poliedros polinómicos influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de razonamiento y demostración en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año, 2014.

b. Prueba de la segunda hipótesis específica

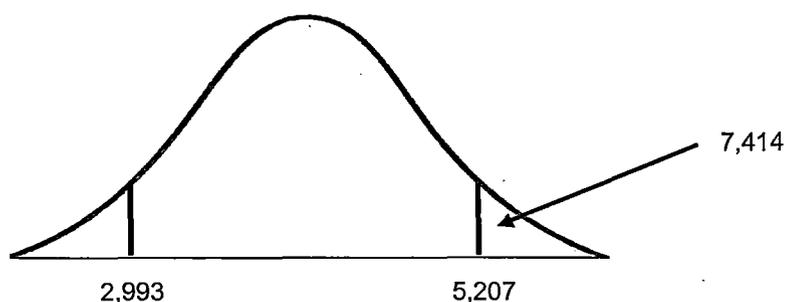
H₁: El uso de los poliedros polinómicos influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014.

H₀: El uso de los poliedros polinómicos no influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014.

TABLA 27

		Prueba T para la igualdad de medias						
		T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
							Inferior	Superior
CALIFICACIÓN	Se han asumido varianzas iguales	7,414	58	,000	4,100	,553	2,993	5,207
	No se han asumido varianzas iguales	7,414	53,970	,000	4,100	,553	2,991	5,209

GRÁFICA N ° 18



En la tabla 27 y gráfico N° 18 revela que el valor de t_c calculada es inferior al valor del nivel de significancia ($\alpha_c = 0,000 < 0,05$) o también el valor de t_c calculada es superior al valor de t_t de la tabla ($7,414 > 1,6707$).

Toma de decisión y conclusión: se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la nula, con el cual se comprueba la validez de la segunda hipótesis específica; es decir, que el uso de los poliedros polinómicos influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año, 2014.

c. Prueba de la tercera hipótesis específica

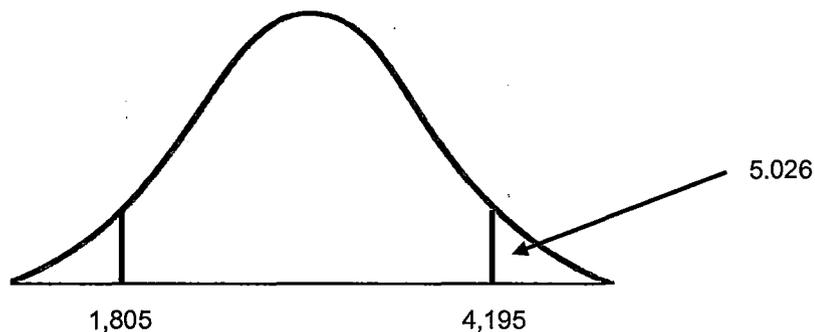
H₁: El uso de los poliedros polinómicos influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014

H₀: El uso de los poliedros polinómicos no influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014

TABLA 28

		Prueba T para la igualdad de medias						
		T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
							Inferior	Superior
CALIFICACION	Se han asumido varianzas iguales	5,026	58	,000	3,000	,597	1,805	4,195
	No se han asumido varianzas iguales	5,026	50,660	,000	3,000	,597	1,801	4,199

GRÁFICA N° 19



En la tabla 28 y grafico N° 19 revela que el valor de alfa calculada es inferior al valor del nivel de significancia ($\alpha_c = 0,000 < 0,05$) o también el valor de t_c calculada es superior al valor de t_t de la tabla ($5,026 > 1,6707$).

Toma de decisión y conclusión: se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la nula, con el cual se comprueba la validez de la tercera hipótesis específica; es decir, que el uso de los poliedros polinómicos influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes de

segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año, 2014.

d. Prueba de la hipótesis general

H₁: El uso de los poliedros polinómicos influye significativamente en el desarrollo de las capacidades del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año, 2014.

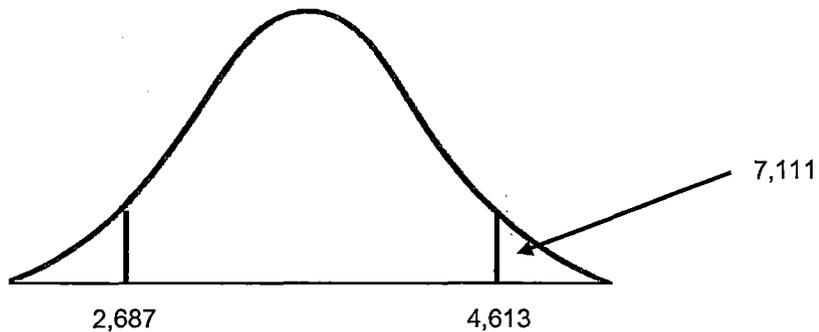
H₀: El uso de los poliedros polinómicos no influye significativamente en el desarrollo de las capacidades del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año, 2014.

Para la contratación de esta hipótesis se acudió a la prueba t de Student para muestras no relacionadas cuyo resultado obtenido con el programa SPSS se muestra en el siguiente cuadro:

TABLA 29

		Prueba T para la igualdad de medias						
		T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
							Inferior	Superior
CALIFICACION	Se han asumido varianzas iguales	7,111	58	,000	3,600	,506	2,587	4,613
	No se han asumido varianzas iguales	7,111	46,716	,000	3,600	,506	2,581	4,619

GRÁFICA N ° 20



En la tabla 29 y gráfica N° 20 revela que el valor de alfa calculada es inferior al valor del nivel de significancia ($\alpha_c = 0,000 < 0,05$) o también el valor de t_c calculada es superior al valor de t_t de la tabla ($7,111 > 1,6707$).

Toma de decisión y conclusión: se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la nula, con el cual se comprueba la validez de la hipótesis general; es decir, que el uso de los poliedros polinómicos influye significativamente en el desarrollo de las capacidades del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año, 2014.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

Los poliedros polinómicos son materiales concretos que nos permite proponer un modelo matemático basado en el método de aprendizaje enactivo propuesto por Jerome S. Bruner (1978), así como, para promover aprendizajes significativos en los estudiantes mediante la manipulación de los mismos de conformidad a lo propuesto por David Ausubel. Sirve para representar en forma objetiva las diferentes fórmulas, reglas, ejercicios y problemas relacionados con los siguientes tópicos del álgebra: reducción de términos semejantes, operaciones con polinomios (adición, sustracción y multiplicación), productos notables, factorización, ecuaciones e inecuaciones de primer y segundo grado con una variable en Q .

En base a esta información y de acuerdo a los objetivos de la investigación se ha elaborado el Plan de Experimentación, el mismo que se ha concretado a través de los módulos experimentales, que consistía en el uso de los poliedros polinómicos como estrategia metodológica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en varias sesiones de aprendizaje. Antes de la aplicación de dicha estrategia se administró a los estudiantes la pre prueba para tener como referencia sobre el nivel de desarrollo de las capacidades de razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas, y posteriormente una vez concluido con la aplicación de la estrategia también se aplicó una pos prueba para determinar la diferencia del nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas antes y después de la aplicación de dicha estrategia.

Producto de este proceso de experimentación se han encontrado resultados favorables tales como revelan las tablas del N° 1 al N° 20.

En relación al desarrollo de la capacidad de **razonamiento y demostración**, la tabla 1 indica que, en la pre prueba, del 100 % de estudiantes del grupo control, el 43 % se ubican en el nivel bajo, el 56.7% en nivel regular; asimismo, del 100 % de los estudiantes del grupo experimental, el 23.3% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 50% en nivel bajo y el 26.7% en nivel regular. Lo que significa que en la pre prueba el nivel de aprendizaje de la gran mayoría de los estudiantes es deficiente o bajo y además no hay diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo de control. En la tabla 2 se observa que, en la pos prueba, del 100 % de estudiantes del grupo control, el 6.7% de estudiantes se encuentra en nivel bajo, el 36.7% en nivel regular, el 56.6 nivel bueno; de igual modo, del 100 % de los estudiantes del grupo experimental, el 10% se ubica en nivel regular, 16.7% en nivel bueno y 63.3% en el nivel excelente. Lo que significa que en la pos prueba los niveles de aprendizaje de los estudiantes mejoraron en relación a la pre prueba y además se observa que hay diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo de control. Por otro lado, la tabla 3 revela que en el grupo de control, en la pre prueba, del 100 % de los estudiantes, el 3.3% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 46.7% en el nivel bajo, el 50% en el nivel regular; mientras, en la pos prueba, el 6.7% se halla en el nivel bajo, el 40% en el nivel regular, el 53.3% en nivel bueno: Estos resultados indican que hay un relativo ascenso del nivel de aprendizaje, pero la diferencia no es significativa entre la pre y pos prueba del grupo de control. De la tabla 4 se deduce que en el grupo experimental, en la pre prueba, el 26.7% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 50% en nivel bajo y el 23.3% en nivel regular; en cambio, en la pos prueba, el 13.3% se encuentra en el nivel regular, el 26.7% en el nivel bueno y el 60% en el nivel excelente. Los resultados muestran notoriamente el ascenso del nivel de aprendizaje de los estudiantes y además se observa claramente la diferencia significativa entre la pre y pos prueba del grupo experimental. Análogamente, en el tabla 5 se observa que, en la pre prueba, la media, mediana y la moda de las dos secciones, tienen prácticamente los mismos valores, es decir, no hay

diferencias significativas; en cambio, en la pos prueba encontramos diferencias, pues, en el grupo experimental los valores de la media, la mediana como la moda superan en tres (3) unidades, es decir son superiores a los del grupo de control. Asimismo, los resultados de la tabla 25 y la gráfica 17 revelan la validez de la primera hipótesis específica. En consecuencia, el uso de los poliedros polinómicos influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de razonamiento y demostración en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014.

Respecto al desarrollo de la capacidad de **comunicación matemática**, en la tabla 6 indica que, en la pre prueba, del 100 % estudiantes del grupo de control, el 6.7% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 43.3% en el nivel bajo, el 46.7% en el nivel regular y el 3.3% en el nivel bueno, mientras que, del 100 % de los estudiantes del grupo experimental, el 20% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 53.3% en el nivel bajo, el 26.7% en el nivel regular. Lo que significa que en la pre prueba, el nivel de aprendizaje de la gran mayoría de los estudiantes es deficiente o bajo y además no hay diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo de control. Por otro lado, en la tabla 7 respecto a la pos prueba, se observa que, del 100 % de estudiantes del grupo de control, el 16.7% de ellos se encuentran en nivel de aprendizaje bajo, el 46.7% en el nivel regular y el 36.7% en el nivel bueno; de la misma manera, del 100 % de los estudiantes del grupo experimental, el 10% se ubican en el nivel de aprendizaje regular, el 33.3% en el nivel bueno y el 56.7% en el nivel excelente. Estos resultados muestran claramente el ascenso del nivel de aprendizaje de los estudiantes y además es evidente la diferencia significativa entre el grupo de control y el grupo experimental en la pos prueba. Por otro lado en la tabla 8 indica respecto al grupo de control, que en la pre prueba, del 100% de los estudiantes, el 10% se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 46.7% en el nivel bajo, el 40% en el nivel regular y el 3.3% en el nivel bueno; asimismo, en la pos prueba, del 100 % de estudiantes, el 16.7% de ellos se encuentran en el nivel de aprendizaje bajo, el 46.7% en el nivel regular y el 36.7% en el nivel bueno. Estos resultados indican que hay un relativo ascenso del nivel de aprendizaje, pero la diferencia no es significativa

entre la pre y pos prueba del grupo de control. De la tabla 9 se deduce que, en el grupo experimental, en la pre prueba, el 16.7% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 56.7% en el nivel bajo y el 26.7% en el nivel regular, en forma similar, en la pos prueba, del 100% de estudiantes, el 10% se encuentran en el nivel de aprendizaje regular, el 40% en el nivel bueno y el 50% en el nivel excelente. Estos resultados muestran notoriamente el ascenso del nivel de aprendizaje de los estudiantes y además se observa claramente la diferencia significativa entre la pre y pos prueba en el grupo experimental. En la tabla de resumen N° 10 se observa que, en la **pre prueba**, la media, mediana y la moda de las dos grupos, tienen prácticamente los mismos valores, es decir, no hay diferencia significativa; en cambio, en la **pos prueba**, encontramos diferencias, pues en el grupo experimental la media, la mediana como la moda son superiores a los del grupo de control, lo que significa que existe una diferencia significativa. Asimismo, los resultados de la tabla 26 y la gráfica N° 18 revelan la validez de la segunda hipótesis específica. En consecuencia, el uso de los poliedros polinómicos influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014.

En relación al desarrollo de la capacidad de **resolución de problemas**, de la tabla 11 se infiere que, en la pre prueba, del 100 % de estudiantes del grupo de control, el 13.3% de ellos, se ubican en el nivel de aprendizaje deficiente, el 56.7% en el nivel bajo y el 30% en el nivel regular; asimismo, del 100% de los estudiantes del grupo experimental, el 20% se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 60% en el nivel bajo y el 20% en el nivel regular. Lo que significa que en la pre prueba, el nivel de aprendizaje de la gran mayoría de los estudiantes es deficiente o bajo y además no hay diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo de control. De la tabla 12 se deduce que, en la pos prueba, del 100 % de estudiantes del grupo de control, el 10% se encuentran en el nivel de aprendizaje bajo, el 46.7% en el nivel regular y el 43.3% en el nivel bueno; en cambio, del 100% de los estudiantes del grupo experimental, el 23.3% se encuentran en el nivel de aprendizaje regular, el 36.7% en el nivel bueno y el 40% en el nivel excelente. Lo que significa que en

la pos prueba los niveles de aprendizaje de los estudiantes mejoraron en relación a la pre prueba y además se observa que hay diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo de control. De la tabla 13 se infiere que en el grupo de control, en la pre prueba, del 100 % de los estudiantes, el 20% se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 50% en el nivel bajo y el 30% en el nivel regular; asimismo, en la pos prueba, del 100 % de estudiantes, el 10% se encuentran en el nivel de aprendizaje bajo, el 46.7% en el nivel regular y el 43.3% en el nivel bueno. Estos resultados revelan que hay un relativo ascenso del nivel de aprendizaje, pero la diferencia no es significativa entre la pre y pos prueba del grupo de control. Por otro lado a partir de la tabla 14 respecto al grupo experimental se deduce que, en la pre prueba, del 100 % de los estudiantes el 30% se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 56.7% en el nivel bajo y el 13.3% en el nivel regular; en cambio, en la pos prueba, del 100 % de estudiantes, el 20% de ellos se encuentran en el nivel de aprendizaje regular, el 33.3% en el nivel bueno y el 46.7% en el nivel excelente. Estos resultados muestran notoriamente el ascenso del nivel de aprendizaje de los estudiantes y además se observa claramente la diferencia significativa entre pre y pos prueba en el grupo experimental. En seguida, de la tabla de resumen N°15 se infiere que, en la **pre prueba**, la media, mediana y la moda de las dos grupos, tienen prácticamente los mismos valores, es decir, no hay diferencias significativas; en cambio, en la **pos prueba** encontramos diferencias, pues en el grupo experimental la media, la mediana como la moda son superiores a los del grupo de control, lo que significa que existe una diferencia significativa. De igual modo, los resultados de la tabla 27 y la gráfica N° 19 revelan la validez de la tercera hipótesis específica. En consecuencia, el uso de los poliedros polinómicos influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014.

En general, en relación al desarrollo de las **capacidades de área de matemática**, en la tabla 16 se observa que, en la pre prueba, del 100 % estudiantes del grupo de control, el 3.3% se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 36.7% en el nivel bajo y el 60% en el nivel regular; en

forma análoga, del 100 % de los estudiantes del grupo experimental, el 13.3% se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 63.3% en el nivel bajo y el 23.3% en nivel regular. Lo que significa que en la pre prueba, el nivel de aprendizaje de la gran mayoría de los estudiantes es deficiente o bajo y además no hay diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo de control. De igual forma, en la tabla 17 se observa que, en la pos prueba, del 100 % estudiantes del grupo de control, el 3.3% se encuentran en el nivel de aprendizaje bajo, el 66.7% en el nivel regular y el 30.3% en el nivel bueno; asimismo, del 100 % de los estudiantes del grupo experimental, el 6.7% se hallan en el nivel de aprendizaje regular, el 40% en nivel bueno y el 53.3% en el nivel excelente. Lo que significa en el pos prueba los niveles de aprendizaje de los estudiantes mejoraron en relación a la pre prueba y además se observa que hay diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo de control. Asimismo a partir de la tabla 18 se deduce que, en el grupo de control, en la pre prueba, del 100% de los estudiantes, el 3.3% de ellos se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 40% en el nivel bajo y el 56.7% en el nivel regular; asimismo, en la pos prueba, del 100 % estudiantes, el 3.3% de los estudiantes se encuentran en el nivel de aprendizaje bajo, el 63.3% en nivel regular y 33.3% en nivel bueno. Estos resultados revelan que hay un relativo ascenso del nivel de aprendizaje, pero la diferencia no es significativa entre la pre y pos prueba del grupo de control. En seguida apreciamos a partir de la tabla 19 respecto al grupo experimental, en la pre prueba, del 100 % de los estudiantes, el 13.3% de ellos se encuentran en el nivel de aprendizaje deficiente, el 63.3% en el nivel bajo y el 23.3% en el nivel regular; sin embargo, en la pos prueba, del 100 % de estudiantes, el 10% se encuentra en el nivel de aprendizaje regular, el 36.7% en el nivel bueno y el 53.3% en el nivel excelente. Estos resultados muestran notoriamente el ascenso del nivel de aprendizaje de los estudiantes y además se observa claramente la diferencia significativa entre pre y pos prueba en el grupo experimental. De la misma forma, de la tabla 20 se infiere que, en la **pre prueba**, la media, mediana y la moda de los dos grupos, tienen prácticamente los mismos valores, es decir, no hay diferencias significativas entre los dos grupos; en cambio, en la **pos prueba**, encontramos diferencias, pues, en el grupo experimental la media, la mediana como la moda son superiores a los del grupo de control, lo que significa que existe una

diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo de control. De igual manera, los resultados de la tabla 28 y la gráfica N° 20 revelan la validez de la hipótesis general. En consecuencia, el uso de los poliedros polinómicos influye significativamente en el desarrollo de las capacidades del área de matemática en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014.

Por otro lado, los resultados de la tabla 21 y la gráfica N° 17, revelan que la gran mayoría de los estudiantes consideran que el uso de los poliedros polinómicos en las sesiones de aprendizaje del área de matemática es bueno y excelente, es decir, que dichos materiales son motivadores, generan el conflicto cognitivo, estimula la curiosidad, permite representar, construir, generalizar, comprobar las reglas y conceptos relacionados a expresiones algebraicas, promueve la participación activa y socialización entre estudiantes tendientes a generar los aprendizajes significativos, asimismo, permite realizar las actividades de metacognición, la evaluación y la transferencia de los aprendizajes.

Estos resultados se pueden corroborar con los trabajos realizados por los investigadores como:

a). **Gustin (2014)** quien realizó su trabajo de investigación titulado: “una propuesta para la enseñanza de la ecuación cuadrática en la escuela a través de la integración del material manipulativo”, trabajo realizado mediante el tipo de investigación de campo, en el que utilizó como instrumento de pruebas la observación, aplicando una muestra de 8 estudiantes, en la universidad del Valle instituto de educación y pedagógica área de educación matemática, Santiago de cali-2014, llegando a la conclusión que el trabajo con el Puzzle algebraico permite a los estudiantes exteriorizar representaciones mentales a través de la manipulación de fichas que permiten elaborar configuraciones geométricas, y que contribuyen notablemente en el paso de una representación geométrica a una algebraica.

b). **Villalta (2011)**, con el trabajo titulado, “elaboración de material didáctico para mejorar el aprendizaje en el área de matemática con los niños del séptimo año de educación básica la escuela “Daniel Villagomez”, Parroquia Tayuza, Cantón Santiago, de la provincia de Morona Santiago 2010-2011”, trabajo concretado mediante el tipo de investigación experimental, en la que utilizó como instrumento fichas de observación, aplicado a una muestra de 21 estudiantes, de la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca-Ecuador, llegando a la conclusión que el trabajo colaborativo con este material contribuye a mejorar su rendimiento escolar, promoviendo el mejoramiento de la autoestima de cada niño y niña y su valoración de otro por medio de trabajos grupales. Esto significa una alta motivación por seguir desarrollando destrezas y a utilizar este tipo de recursos para recordar conocimientos adquiridos.

c). **Fernández (2008)**, cuya investigación titulada, “utilización de material didáctico con recursos de ajedrez para la enseñanza de las matemáticas”. Estudio de sus efectos sobre una muestra de alumnos de 2° de primaria”, trabajo concretado mediante el tipo de investigación estudio de campo en el que utilizó como instrumento de pruebas la observación, aplicando una muestra de 150 estudiantes, 75 corresponden al grupo control y 75 grupo experimental, de la Universidad Autónoma de Barcelona-España, en la que llegó a la conclusión, que el material didáctico lúdico manipulativo con recursos de ajedrez es un excelente instrumento para la mejora de la metodología en la enseñanza de las matemáticas, del incremento del rendimiento en los factores de cálculo numérico y de razonamiento abstracto, que repercute positivamente en la satisfacción de los usuarios.

d) **Sánchez (2002)** con el trabajo de investigación titulado: “programa de juegos didácticos en el aprendizaje del área de matemática”, trabajo realizado mediante el tipo de investigación de campo en el que utilizó como instrumento de pruebas la observación, aplicando una muestra de 29 estudiantes, de la Universidad Técnica del Norte de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología-Ecuador arribando a la conclusión, que el docente no propicia el aprendizaje significativo debido a que no se involucra de forma activa a los

alumnos durante la clase, así como proporcionan experiencias vivenciales que permitan a los alumnos construir sus aprendizajes, de igual forma falta de utilización de medios instrucciones como laminas, portafolios y entre otros. A pesar de todo ello con los juegos se logró aprenderlo necesario los temas de la matemática.

e) Guerrero (2011) cuya investigación fue titulada como “Incidencia motivacional de las estrategias metodológicas aplicadas en la enseñanza de las expresiones algebraicas, en octavo grado, en un colegio de carácter oficial de la ciudad de Manizales”, con el tipo de investigación etnográfica en la que utilizó como instrumento exámenes de diagnóstico, entrevista, aplicado en una muestra de un grupo de 30 estudiantes, llegando a la conclusión que el trabajo realizado lleva al estudiante a una motivación extrínseca desde la orientación que se hace con el docente, con las actividades y las notas que van adquiriendo y a la motivación intrínseca cuando el estudiante forma autoconfianza, seguridad, interés de aprendizaje, pues ello lo lleva a generar actitud de trabajo, y se determinó que la estrategias empleadas logró influir positivamente en los resultados obtenidos.

f). Ortegano (2011) cuyo trabajo de investigación fue “actividades lúdicas para el mejoramiento de las competencias operacionales en E-A de las matemáticas básicas”, trabajo de investigación experimental en el que utilizó como instrumento de pruebas de pre test y post test, aplicando una muestra de 35 estudiantes, de la Universidad de los Andes Núcleo Universitario “Rafael Rangel” departamento de Física y Matemática-Trujillo, Estado Trujillo, llegando a concluir que al culminar las fases de ejecución y evaluación se puede observar la efectividad de las estrategias aplicadas en cuanto al mejoramiento de las competencias operacionales en matemática, especialmente en el sistema numérico. En la primera fase haciendo uso las estrategias didácticas tradicionales, se observó que la mayoría no logro alcanzar los resultados esperados, en cambio, al desarrollar las estrategias lúdicas en una segunda clase, se pudo observar que más de la mitad de los alumnos sometidos al estudio, consiguieron alcanzar un mejor rendimiento en la evaluación realizada. Posteriormente, al desarrollar la fase de evaluación,

se pudo comparar la ejecución de las estrategias tomando como referencia a los tres parámetros de corrección de las pruebas aplicadas, y se determinó que la estrategia lúdica logro influir positivamente en los resultados obtenidos.

g). **Quispe y Serrano (2009)** cuyo trabajo de investigación fue “los juegos algebraicos como medio didáctico en el aprendizaje de sistema de ecuaciones de primer grado en los alumnos de segundo grado de la I. E. Cesar Vallejo de Huacane Región-Puno”, trabajo de investigación experimental en el que utilizó como instrumento de pruebas de pre test y post test, aplicando una muestra de 62 estudiantes, de la Universidad del Altiplano de Puno, arribano a las conclusiones que la utilización de los juegos algebraicos como medio didáctico influye positivamente en el aprendizaje del sistema de ecuaciones de primer grado en alumnos de segundo grado “C” de la I. E. Cesar Vallejo de Huacane Región-Puno según la prueba de salida y prueba de hipótesis estadístico se deduce que el grupo experimental tiene 13.19 puntos como promedio aritmético, y el grupo control tiene 11.26 puntos.

h). **Cucho y Méndez (2013)** cuyo trabajo de investigación fue “los materiales educativos no convencionales y su influencia en el aprendizaje de la física en los estudiantes de la institución educativa “Catalina Huanca” Uyuccasa-Ayacucho, 2013”, trabajo de investigación aplicada con el diseño cuasi-experimental en el que utilizó como instrumento de pruebas de pre test y post test, aplicando una muestra de 42 estudiantes, de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. En la que llegó a las siguientes conclusiones: con la aplicación de los materiales educativos no convencionales, los estudiantes lograron organizar y consolidar su pensamiento de manera sistemática, ejercitaron su creatividad, reflexionaron, habilidades que les permitió comprender los contenidos de la física y desarrollar con mayor facilidad los problemas. Los resultados cuantitativos confirman la diferencia significativa entre el nivel de aprendizaje de la capacidad con la enseñanza experimental con respecto a la enseñanza tradicional.

CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación ha permitido arribar a las siguientes conclusiones:

1. El uso de los poliedros polinómicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática está basado en las teorías de aprendizaje cognitivas, principalmente en el aprendizaje significativo de David Ausubel, el desarrollo cognitivo de Jean Piaget, la teoría sociocultural de Vigotsky y el aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner.
2. La utilización de los poliedros polinómicos en las sesiones de aprendizaje de matemática, ha permitido que los estudiantes protagonicen sus aprendizajes, a través de la manipulación de los mismos, representación gráfica y simbólica y la obtención de reglas y conceptos matemáticos relacionados a expresiones algebraicas.
3. La manipulación de los poliedros polinómicos ha generado en los estudiantes la motivación, expectativa de aprendizaje, la consolidación y fortalecimiento sistemático de su aprendizaje, el desarrollo de su creatividad, de sus habilidades y destrezas, en suma de sus capacidades matemáticas, que les ha permitido comprender a plenitud los contenidos matemáticos relacionados a expresiones algebraicas.
4. El uso de los poliedros polinómicos influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de razonamiento y demostración en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014.
5. el uso de los poliedros polinómicos influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014.

6. El uso de los poliedros polinómicos influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014.

7. El uso de los poliedros polinómicos influye significativamente en el desarrollo de las capacidades del área de matemática en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados favorables y las experiencias adquiridas durante la ejecución del presente trabajo de investigación, se recomienda lo siguiente:

1. A los docentes del área de matemática de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” y de las otras instituciones educativas, el uso del material concreto denominado los poliedros polinómicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, para generar aprendizajes significativos en los estudiantes de Educación Básica Regular y en particular en Educación Secundaria.
2. A los Directores y Subdirectores de las instituciones educativas, brindar apoyo y las facilidades del caso a los estudiantes y docentes que realizan trabajos de investigación.
3. A los estudiantes de la Práctica Pre Profesional Docente de la Facultad de Ciencias de Educación, especialmente a los de la especialidad de matemática, el uso de materiales y recursos educativos, en particular de los poliedros polinómicos en el marco de las innovaciones pedagógicas del sistema educativo.
4. A los docentes y estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación, impulsar la investigación educativa y pedagógica, orientadas a contribuir en el desarrollo del sistema educativo de nuestra región y del país.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Alcántara R. (1982). *Medios Educativos*, Lima –Perú: inti
- Aroni J. (2 000). *Didáctica de la Matemática*. Huancayo-Perú. Ediciones ISPP TP.
- Aucallanchi. (2005). *Algebra nueva colección Racso* Lima-Perú: Racso.
- Barriga y Fernández. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: programas educativos S.A. de C V.
- Bisquerra A. (1989). *Métodos de investigación educativa*. España. Seac manual S.A.
- Cabanillas A. (2011). *Metodología de la investigación pedagógica*. Ayacucho-Peru. UNSCH.
- Cabrera. (2014). *Algebra 2014-la enciclopedia nivel preuniversitaria y de secundaria*. Lima-Perú: Rubiños.
- Carrasco, S. (2006). *Metodología de la investigación científica*. Lima-Perú: San marcos.
- Córdova, I. (2014). *El informe de investigación cuantitativa*. Lima- Perú: San Marcos.
- Cucho y Meneses (2013). *Los materiales educativos no convencionales y su influencia en el aprendizaje de la física en los estudiantes institución educativa “Catalina Huanca” Uyuccasa Ayacucho, 2013*.
- Fernández A. (2008). *Utilización de material didáctico con recursos de ajedrez para la enseñanza de las matemáticas. Estudio de sus efectos sobre una muestra de alumnos de 2° de primaria*. Universidad Autónoma de Barcelona-España.
- Fiallo J., Cerezal J. y Hedesa Y. (2008). *La investigación pedagógica una vía para elevar la calidad educativa*. Lima: Ruta pedagógica.
- Guerrero O. (2011). *Incidencia motivacional de las estrategias metodológicas aplicadas en la enseñanza de las expresiones algebraicas, en octavo grado, en un colegio de carácter oficial de la ciudad de Manizales*. Universidad Autónoma de Barcelona-España.
- Gustín O. (2014). *Una propuesta para la enseñanza de la ecuación cuadrática en la escuela a través de la integración del material manipulativo* (tesis de grado). Instituto de Educación Pedagógica- Universidad del Valle

- Guzmán P. (2006), *pedagogía con versión a la educación social de siglo XXI*. Cuzco- Perú: Mi pueblo.
- Hernández S. (2000). *Metodología de la investigación*. México: ultra S.A.
- Hernández S. (2002). *Estrategias para el aprendizaje significativo*. España
- Hernández, R. Fernandez, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Huertas R. (2005). *Aprendizaje estratégico*. Bolivia
- J. Bruner. (1978). *El proceso mental en el aprendizaje*. Santiago- Chile. Narcea
- J. W bert. (1920). *como investigar en educación*. Madrid:. Morata S.A.
- Ladera P. (2000). *Didáctica de la matemática*". México: Ultra S.A.
- Matamala, A. (2010). *Las estrategias metodológicas utilizadas por los profesores de matemática de la universidad de chile*. (Tesis maestría) .Santiago- Chile.
- Mendoza, W. M. (1999). *Álgebra concreta*. Trujillo-Perú, Sevillano S.A.C..
- Ministerio de educación. (2013). *Rutas de aprendizaje*. Lima-Perú: Corporación Gráfico Navarrete S. A.
- Ministerio de Educación. (2004). *Diseño Curricular Nacional*. Lima-Perú: firmart S.A.C.
- Ministerio de Educación. (2009). *Diseño Curricular Nacional*. Lima-Perú: Carlos Carrasco Barolo.
- Orlando A. (2000). *¿Cómo lograr aprendizajes significativos? Metodología Activa*. Lima-Perú: JC.
- Ortegado M. (2011). *Actividades lúdicas para el mejoramiento de las competencias operacionales en E-A de las matemáticas básicas*". Universidad de los Andes Núcleo Universitario "Rafael Rangel" departamento de Física y Matemática- Trujillo Estado Trujillo.
- Pérez D. (2013). *Enseñanza de las ciencias y la matemática - tendencias e innovaciones: Oei*.
- Quispe R. (2012). *Metodología de la investigación*. Ayacucho-Perú. UNSCH.
- Quispe y serrano (2009). Los juegos algebraicos como medio didáctico en el aprendizaje de sistema de ecuaciones de primer grado en los

alumnos de segundo grado de la I.E. Cesar Vallejo de huacane
Región-Puno. Puno-Perú.

Rodríguez. (1995). *Dirección del aprendizaje didáctico moderna*. Lima-Perú: San Marcos.

Rojas A. (2001). *Los Materiales Educativos*. Lima-Perú: San Marcos.

Sánchez M. (2002). *Programa de juegos didácticos en el aprendizaje del área de matemática*. Universidad Técnica del Norte de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología- Ecuador.

Sebastiani. (1998). *Diccionario de matemática. Registrado en el IDECOPI Lima-Perú*.

Solís L. (1999). *Fundamentos y Métodos Activos para el Aprendizaje de la Matemática*. Huancayo-Perú: Ckef

Solís L. (2001). *Educación Matemática con Materiales Didácticos*. Huancayo-Perú: Gráfica.

Valderrama S. (2015). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica*. Lima: San Marcos.

Valer y Chiroque. (2001). *Pedagogía*. Facultad de Educación-UNMSM.

Villalta L. (2011). *Elaboración del material didáctico para mejorar el aprendizaje en al área de matemática los niños de séptimo año de educación básica de la escuela Daniel Villagomez Parroquia Tuyuza, Cantón Santiago*. Universidad de Valle- Provincia de Morna Santiago.

Villegas L., Marroquín R., Del Castillo V. y Sánchez R. (2014). *Teoría y praxis de la investigación*. Lima: San Marcos

PAGINAS WEB:

Aguilar M. (2011) *Evaluación educativa* (en línea), consultado (en agosto, 2014) disponible en www.conductitlan.net/psicologia_educacion/evaluacion_educativa.pdf

Ahumado A. (2001) *Evaluación en una concepción de aprendizaje significativo* (en línea), consultado (en agosto, 2014) disponible en www.euv.cl/archivos_pdf/evaluacion.pdf

Caplún A. (2006) *material educativo* (en línea) consultado (en diciembre, 2014) disponible en www.bvsde.paho.org/cursoa_edusan/.../ES-M04-L01-UCatólica.pdf

- Carlos Quesada. (2006) solidos platónico (en línea) consultado (en enero, 2015) disponible en https://www.uam.es/personal_pdi/.../Los%20solidos%20platonicos.pdf
- Castillo B. (2007) material educativo (en línea) consultado (en diciembre, 2014) disponible en www.cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2432/1/castillo_b_d.pdf.
- Coriat M. (1996) material educativo (en línea) consultado (en diciembre, 2014) disponible en www.funes.uniandes.edu.co/268/1/CannadasM02-2748.PDF.
- Herrera C. (2009) *Evaluación en una concepción de aprendizaje significativo* (en línea), consultado (en agosto, 2014) disponible en www.csi-csif.es/.../mod.../pdf/.../angela%20maria_herrera_1.pdf
- Rivera M. (2011) material didáctico (en línea) consultado (en enero, 2014) disponible en space.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2415/13/UPS-CT002422.pdf.
- Saco R. (1997) material educativo (en línea) consultado (en diciembre, 2014) disponible en www.capacitacion.edu.uy/files/indagacion/proyectos/.../02_unidad_2.pdf

ANEXOS

CATÁLOGO DE ANEXOS

Anexo N° 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Anexo N° 2: INFORME DE JUICIO DE EXPERTOS DE LA PRE Y POS PRUEBA.

Anexo N° 3: INFORME DE JUICIO DE EXPERTO DEL CUESTIONARIO.

Anexo N° 4: REGISTRO AUXILIAR DE EVALUACIÓN.

Anexo N° 5: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN

Anexo N° 6: PLAN DE EXPERIMENTACIÓN DELTRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Anexo N° 7: SESIONES DE APRENDIZAJE EXPERIMENTALES.

Anexo N° 8: PRUEBAS PEDAGÓGICAS EXPERIMENTALES (PRE Y POS PRUEBA).

Anexo N° 9: ENCUESTA DE OPINION DE LOS ESTUDIANTES.

Anexo N° 10: FOTOGRAFIAS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO : "POLIEDROS POLINÓMICOS Y DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE LOS PLANTELES DE APLICACIÓN GUAMÁN POMA DE AYALA", AYACUCHO-2014"

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Marco teórico	Variables e indicadores	Diseño Metodológico
<p>GENERAL: ¿En qué medida el uso de los poliedros polinómicos influye en el desarrollo de las capacidades del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala" del distrito de Ayacucho del año 2014?</p> <p>ESPECÍFICOS: -¿En qué grado el uso de los poliedros polinómicos influye en el desarrollo de la capacidad de razonamiento y demostración del área de matemática en los</p>	<p>GENERAL Determinar la influencia del uso de los poliedros polinómicos en el desarrollo de las capacidades del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala" del distrito de Ayacucho del año 2014.</p> <p>ESPECÍFICOS: -Determinar la influencia del uso de los poliedros polinómicos en el desarrollo de la capacidad de razonamiento y demostración del área de matemática en los estudiantes de segundo</p>	<p>GENERAL: El uso de los poliedros polinómicos influye significativamente en el desarrollo de las capacidades del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala" del distrito de Ayacucho del año 2014.</p> <p>ESPECÍFICOS: -El uso de los poliedros polinómicos influye en el desarrollo de la capacidad de razonamiento y demostración del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación</p>	<p>ORGANIZACIÓN DEL CURRÍCULO EN EL SISTEMA EDUCATIVO ACTUAL Áreas curriculares Capacidades Conocimientos Valores y actitudes LA MATEMÁTICA "La matemática es la ciencia que estudia las magnitudes, las formas espaciales, los números y las relaciones de los objetos abstractos o materiales de la realidad, originando constantemente la creación de modelos matemáticos y nuevas estructuras, además la matemática construye sus propios objetos de estudio en base a una correspondencia de éstos con el mundo". ÁREA CURRICULAR DE</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE: Los poliedros polinómicos</p> <p>Indicadores: . Motivación, exploración de saberes previos, conflicto cognitivo y generación de expectativas de aprendizaje . Construcción de nuevo saber y aplicación del mismo en la resolución de ejercicios y problemas que involucran expresiones algebraicas.</p>	<p>ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN Positivista-cuantitativa</p> <p>DISEÑO DE ESTUDIO: Cuasi experimental</p> <p>TIPOS DE INVESTIGACIÓN: Aplicada</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN: Experimental</p> <p>POBLACIÓN Y MUESTRA: Población: Los 300 alumnos de Educación Secundaria de los "Planteles de Aplicación Guamán Poma de Ayala" del año 2014. Muestra: 30 Estudiantes del segundo grado "B" de educación secundaria de los "Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala" del año 2014 Grupo experimental 30 Estudiantes del segundo grado "A" de educación secundaria de los "Planteles de Aplicación "Guamán</p>

<p>estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala" del distrito de Ayacucho del año 2014?</p> <p>-¿En qué medida el uso de los poliedros polinómicos influye en el desarrollo de la capacidad de comunicación de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala" del distrito de Ayacucho del año 2014?</p> <p>-¿En qué grado el uso de los poliedros polinómicos influye en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de</p>	<p>grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala" del distrito de Ayacucho del año 2014.</p> <p>-Encontrar la influencia del uso de los poliedros polinómicos en el desarrollo de la capacidad de comunicación de matemática del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala" del distrito de Ayacucho del año 2014.</p> <p>-Determinar la influencia del uso de los poliedros polinómicos en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de</p>	<p>secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala" del distrito de Ayacucho del año 2014</p> <p>-El uso de los poliedros polinómicos influye en el desarrollo de la capacidad de comunicación de matemática del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala" del distrito de Ayacucho del año 2014.</p> <p>-El uso de los poliedros polinómicos influye en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria</p>	<p>MATEMÁTICA El área de matemática permite que el estudiante se enfrente a situaciones problemáticas vinculados o no a un contexto real, con una actitud crítica. Se debe propiciar en el estudiante el desarrollo de sus capacidades relacionadas al pensamiento lógico matemático que sea de utilidad para su vida actual y futura.</p> <p>CAPACIDADES DEL ÁREA DE MATEMÁTICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razonamiento y Demostración • Comunicación Matemática • Resolución de Problemas <p>CONTENIDOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número, relaciones y funciones • Geometría y medición • Estadística y probabilidad <p>MÉTODO En un sentido genérico, el método se puede definir, como la organización racional y bien calculada de los recursos disponibles y de los procedimientos</p>	<p>. Actividades de metacognición, evaluación y transferencia del nuevo saber.</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE . Desarrollo de capacidades del área de matemática. Indicadores:</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Matematiza y argumenta . comunica Y representa . Elabora estrategias y utiliza símbolos 	<p>Poma de Ayala" del año 2014</p> <p>MÉTODO DE INVESTIGACIÓN: Hipotético- deductivo</p> <p>TÉCNICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación educativa • Encuesta • experimento <p>INSTRUMENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • prueba pedagógica <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pre prueba ✓ Post prueba • Cuestionario • Materiales de experimento.
---	---	---	--	---	---

<i>educación secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala" del distrito de Ayacucho del año 2014?</i>	<i>Ayala" del distrito de Ayacucho del año 2014.</i>	<i>de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala" del distrito de Ayacucho del año 2014.</i>	<i>más adecuados para alcanzar determinado objetivo de manera segura, económica y eficiente. . Hipotético - Deductivo</i>		
--	--	---	---	--	--

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA**



INFORME DE JUICIO DE EXPERTOS DE LA PRE Y POS PRUEBA

AUTOR: BAUTISTA LLAMOCCA, JACINTO

ASESORA: SONIA LEÓN CONGA

Ayacucho-2014



FICHA DE EVALUACIÓN
INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO



DATOS GENERALES:

1. Título de la investigación:

Los poliedros polinómicos y el desarrollo de capacidades del área de matemática en estudiantes de secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala", Ayacucho - 2014.

2. Nombre de los instrumentos motivo de la evaluación:

Prueba pedagógica (pre y pos prueba)

Aspectos de la evaluación:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente				Baja				Regular				Bueno				Muy bueno				
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
CLARIDAD	Está formado con lenguaje propio.																				85	
OBJETIVIDAD	Esta observado en conductas observables.															75						
ACTUALIDAD	Adecua al avance de la ciencia pedagógica.																				85	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																	80				
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.																	80				
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar las expresiones algebraicas.																				85	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos.																	80				
COHERENCIA	Entre los ítems y los indicadores.																				85	
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.																				85	
PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación.																				80	

Promedio de Valoración

82

Opinión de aplicabilidad: a) deficiente b) baja c) regular d) buena e) muy buena

Nombres y apellidos	Pedro Huayra Quipe	DNI	28299530
Dirección domiciliaria	Asociación UNSCH n.º 5.1-5	TELF./CEL	#988337790
Título profesional	Licenciado en Educación Secundaria		
Especialidad	Matemática y Física		
Grado académico	Doctor		
Mención	Censos de la Educación		
Opinión del experto...	El instrumento es adecuado y apto para su aplicación.		

Firma



FICHA DE EVALUACIÓN
 INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO



DATOS GENERALES:

1. Título de la investigación:

Los poliedros polinómicos y el desarrollo de capacidades del área de matemática en estudiantes de secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala", Ayacucho - 2014.

2. Nombre de los instrumentos motivo de la evaluación:

Prueba pedagógica (pre y pos prueba)

Aspectos de la evaluación:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente				Baja				Regular				Bueno				Muy bueno				
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
CLARIDAD	Está formado con lenguaje propio.																			85		
OBJETIVIDAD	Esta observado en conductas observables.															75						
ACTUALIDAD	Adecua al avance de la ciencia pedagógica.																			85		
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																			85		
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.																	80				
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar las expresiones algebraicas.																			85		
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos.																			80		
COHERENCIA	Entre los ítems y los indicadores.																			80		
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.																			80		
PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación.																			80		

Promedio de Valoración

81,5

Opinión de aplicabilidad: a) deficiente b) baja c) regular d) buena e) muy buena

Nombres y apellidos	Zucina Poma Gómez	DNI	28308679
Dirección domiciliaria	Calle del Agustín 1172-2-7	TELF./CEL	966905546
Título profesional	Licenciada en Educación Secundaria		
Especialidad	Biología y Química		
Grado académico	Maestría en Educación		
Mención	Estrategias de enseñanza y aprendizaje y evaluación		
Opinión del experto	El instrumento es pertinente, expedito para su aplicación		

Zucina Poma
 Firma



PAGPA UNSCH

FICHA DE EVALUACIÓN INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO



PAGPA UNSCH

DATOS GENERALES:

1. Título de la investigación:

Los poliedros polinómicos y el desarrollo de capacidades del área de matemática en estudiantes de secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala", Ayacucho - 2014.

2. Nombre de los instrumentos motivo de la evaluación:

Prueba pedagógica (pre y pos prueba)

Aspectos de la evaluación:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente				Baja				Regular				Bueno				Muy bueno				
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
CLARIDAD	Está formado con lenguaje propio.																		85			
OBJETIVIDAD	Esta observado en conductas observables.																		80			
ACTUALIDAD	Adecua al avance de la ciencia pedagógica.																				88	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																		85			
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.																				88	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar las expresiones algebraicas.																				88	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos.																		80			
COHERENCIA	Entre los ítems y los indicadores.																		85			
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.																				77	
PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación.																				80	

Promedio de Valoración

83,6

Opinión de aplicabilidad: a) deficiente b) baja c) regular d) buena e) muy buena

Nombres y apellidos	Teodoro Zenobio Poma Solís	DNI	06542301
Dirección domiciliaria	ENACE 074-1-25 AYACUCHO	TELF./CEL	966148669
Título profesional	Licenciado en Educación Secundaria		
Especialidad	Matemática y Física		
Grado académico	Magister		
Mención	Docencia y Gestión Educativa		
Opinión del experto	El instrumento está bien elaborado y apto para aplicar.		

.....

 Firma

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA**



INFORME DE JUICIO DE EXPERTOS DEL CUESTIONARIO.

AUTOR: BAUTISTA LLAMOCCA, JACINTO

ASESORA: SONIA LEÓN CONGA

Ayacucho-2014



FICHA DE EVALUACIÓN
INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO



DATOS GENERALES:

1. Título de la investigación:

Los poliedros polinómicos y el desarrollo de capacidades del área de matemática en estudiantes de secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala", Ayacucho - 2014.

2. Nombre de los instrumentos motivo de la evaluación:

Encuesta (cuestionario) de opinión de los estudiantes.

Aspectos de la evaluación:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente				Baja				Regular				Bueno				Muy bueno									
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96						
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100						
CLARIDAD	Está formado con lenguaje propio.																				85						
OBJETIVIDAD	Esto observado en conductas observables.																					85					
ACTUALIDAD	Adecua al avance de la ciencia pedagógica.																						85				
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																							80			
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.																								75		
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar las expresiones algebraicas.																										85
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos.																										80
COHERENCIA	Entre los ítems y los indicadores.																										80
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.																										85
PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación.																										85

Promedio de Valoración

82,5

Opinión de aplicabilidad: a) deficiente b) baja c) regular d) buena e) muy buena

Nombres y apellidos	Pedro Huayra Quipe	DNI	28299558
Dirección domiciliaria	Asociación Amigos del S. I-5	TELF./CEL	9958337790
Título profesional	Licenciado en Educación Secundaria		
Especialidad	Matemática y Física.		
Grado académico	Doctor		
Mención	Ciencias de la Educación		

Opinión del experto..... El instrumento es adecuado y apto para su aplicación.....

Firma



PAGPA UNSCH

FICHA DE EVALUACIÓN

INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO



PAGPA UNSCH

DATOS GENERALES:

1. Título de la investigación:

Los poliedros polinómicos y el desarrollo de capacidades del área de matemática en estudiantes de secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala", Ayacucho - 2014.

2. Nombre de los instrumentos motivo de la evaluación:

Encuesta (cuestionario) de opinión de los estudiantes.

Aspectos de la evaluación:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente				Baja				Regular				Bueno				Muy bueno			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
CLARIDAD	Está formado con lenguaje propio.																80				
OBJETIVIDAD	Esto observado en conductas observables.															75					
ACTUALIDAD	Adecua al avance de la ciencia pedagógica.																		85		
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																			88	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.																		78		
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar las expresiones algebraicas.																			85	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos.																			85	
COHERENCIA	Entre los ítems y los indicadores.																			85	
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.																			80	
PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación.																			80	

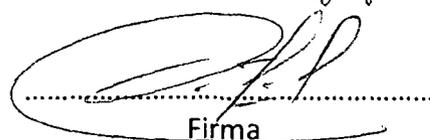
Promedio de Valoración

82.1

Opinión de aplicabilidad: a) deficiente b) baja c) regular d) buena e) muy buena

Nombres y apellidos	Teodoro Zenobio Poma Solter	DNI	06548301
Dirección domiciliaria	ENACE 07 - H - L - 25 AYACUCHO	TELF./CEL	966148669
Título profesional	Licenciado en Educación Secundaria		
Especialidad	Matemática y Física		
Grado académico	Magister		
Mención	Docencia y Gestión Educativa		

Opinión del experto... El instrumento está bien elaborado y apto para su aplicación


.....
Firma



FICHA DE EVALUACIÓN

INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO



DATOS GENERALES:

1. Título de la investigación:

Los poliedros polinómicos y el desarrollo de capacidades del área de matemática en estudiantes de secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala", Ayacucho - 2014.

2. Nombre de los instrumentos motivo de la evaluación:

Encuesta (cuestionario) de opinión de los estudiantes.

Aspectos de la evaluación:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente				Baja				Regular				Bueno				Muy bueno				
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
CLARIDAD	Está formado con lenguaje propio.																		85			
OBJETIVIDAD	Esta observado en conductas observables.																		80			
ACTUALIDAD	Adecua al avance de la ciencia pedagógica.																		78			
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																		80			
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.																		75			
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar las expresiones algebraicas.																		78			
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos.																		80			
COHERENCIA	Entre los ítems y los indicadores.																		85			
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.																		85			
PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación.																		85			

Promedio de Valoración

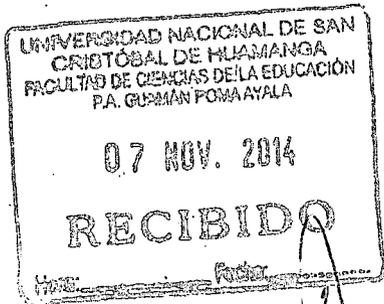
81,1

Opinión de aplicabilidad: a) deficiente b) baja c) regular d) buena e) muy buena

Nombres y apellidos	<i>Ulceira Loayza Gómez</i>	DNI	28308679
Dirección domiciliaria	<i>Ciudad Magisterial N2.12. L-7</i>	TELF./CEL	966905546
Título profesional	<i>Ingeniera en Educación Secundaria, Esp. Biología Química</i>		
Especialidad	<i>Biología y Química</i>		
Grado académico	<i>Maestra en Educación</i>		
Mención	<i>Exhalaciones de enseñanza - aprendizaje y evaluación</i>		

Opinión del experto: El instrumento es pertinente, expedito para su aplicación

Julia Fulleire
Firma



SOLICITO: AUTORIZACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE TESIS.

SEÑOR DIRECTOR DE LOS "PLANTELES DE APLICACIÓN GUAMÁN POMA DE AYALA" – UNSCH.

BAUTISTA LLAMOCCA, Jacinto, con DNI N° 43654890 y código de estudiante N° 05095304; Alumno regular de la serie 500 de la escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria; ante usted con el debido respeto me presento y expongo.

Que, teniendo el interés de obtener la licenciatura vía sustentación de tesis y conforme a los lineamientos normativos establecidos la institución; solicito autorización para la ejecución del proyecto de tesis titulado: "Los poliedros polinómicos y el desarrollo de las capacidades del área de matemática en estudiantes del segundo de secundaria de los Planteles de Aplicación Guamán Poma de Ayala de Ayacucho-2014". Que se realizará el mes de noviembre, ya quedando en acuerdo con la profesora del aula, licenciada SONIA LEÓN CONGA para las sesiones establecidos.

POR LO EXPUESTO: Señor Director ruego a Ud. acceder mi petición, por ser justa y necesaria.

Ayacucho, 07 Noviembre del 2014

BAUTISTA LLAMOCCA, Jacinto



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA**



REGISTRO AUXILIAR DE EVALUACIÓN

AUTOR: BAUTISTA LLAMOCCA, JACINTO

ASESORA: SONIA LEÓN CONGA

Ayacucho-2014



REGISTRO AUXILIAR DE EVALUACIÓN 2014 I TRIMESTRE

P.A. "GUAMÁN POMA DE AYALA"		PRE PRUEBA							
N° DE ORDEN	ÁREA/SUBÁREA : MATEMÁTICA TRIMESTRE : I GRADO: Segundo SECCIÓN: "A" PROFESOR: Jacinto Bautista Llamocca	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							PROMEDIO
	R. D.		C. M.		R. P.				
		PROMEDIO C1		PROMEDIO C2		PROMEDIO C3			
1	BALBIN ZARATE,Shamtal Lucero Elena		11		11			10	11
2	CARDENAS GUTIERRES, Aron		12		07			11	10
3	CHIHUAN ESPINOZA, Jhosslyn Ktherine		10		11			10	10
4	DE LA GRUS ARONES, Angel Y albert		12		11			10	11
5	DE LA GRUS LOPES, Geoferey Elias		05		08			05	06
6	ENCESO SANTIAGO,JackelynVaneza		10		11			05	09
7	ESCRIBA VILLAR, Mricielo Yadir		10		11			10	10
8	FELICES CAMPOS, James Martin		12		05			05	07
9	FIGUEROA ORTEGA,Andrea Asleny		11		10			10	10
10	FLORES GOMES, Jhann Carlos		10		08			08	09
11	GUTIERRES OCHOA, Marco Andre		12		08			10	10
12	JIMENES COLLAO, Nuria Juliana		08		11			08	09
13	LIZANA FLORES, Luis Angel		12		08			05	08
14	LIZANA ZEGARRA, Maecelo Simon		11		09			10	10
15	LUJAN JANAMPA, Juaquin Albert		12		09			11	11
16	MALUAYZA CERVAN, David		11		09			09	10
17	MARTINES ALVARADO, Jhamir Anderson		10		10			08	09
18	MARTINES GUTIERRES, Rosa Maria		05		08			07	07
19	MENDOZA QUISPE, Sherly Nikita		11		10			08	10
20	ORE CORAS, Sitmi David		12		09			09	10
21	ORE GUILLEN, DUAYK AMATOLY		08		09			11	09
22	ORE OBREGON, Maciel Xiomara		08		09			09	09
23	ORE SOTO, Toño Yoweri		12		08			11	10
24	PERES MACHACA, Carla Jenny		10		10			11	10
25	REYMUDEZ CUADROS, Marcelo Jesus		12		12			10	11
26	ROJAS BAUTISTA, michael Himanol		11		09			08	09
27	TAIPE HUAMAN,Nayely Yamileth		12		05			05	07
28	VELASQUE QUISPEGraldy Luana		12		11			11	11
29	YANCE ESCOBAR, Diana		11		08			09	09
30	YAURICASA OROSCO, Aldair Romario		09		08			09	09



REGISTRO AUXILIAR DE EVALUACIÓN 2014 I TRIMESTRE

P.A. "GUAMÁN POMA DE AYALA"		PRE PRUEBA						
N° DE ORDEN	ÁREA/SUBÁREA : MATEMÁTICA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN						PROMEDIO
	TRIMESTRE : I	R. D.		C. M.		R. P.		
	GRADO: Segundo SECCIÓN: "B"	PROMEDIO C1		PROMEDIO C2		PROMEDIO C3		
	APELLIDOS Y NOMBRES							
1	AYCACHE QUINTO, Angela Odalis	11		11		11		11
2	CARDENAS ALARCON, Luz Brenda	12		11		10		11
3	CORDERO CUADROS, Jhon	12		11		10		11
4	DE LA CRUZ SANTIAGO, Myleny Caroly	11		11		11		11
5	DIAZ GOMEZ, Alder	10		12		10		11
6	FERNÁNDEZ LÓPEZ, Jhon Anthony	11		11		11		11
7	FLORES DE LA CRUZ, Neon Nazareth	10		07		06		08
8	FLORES UNTIVEROS, Jose Luis	12		10		12		11
9	GALINDO RUIZ, Jhon Handerson	12		11		10		11
10	GAMONAL MIRANDA, Alvaro Franco	11		08		11		10
11	GARAY AQUINO, Isabel Chrystina	12		11		11		11
12	GOMEZ CASTRO, Koraly Johana	08		11		10		10
13	GUILLÉN MOORE, Johny Jesus	12		08		12		11
14	GUTIERREZ AYALA, Luvidka Celine	12		11		10		11
15	LAURA BELLIDO, Marife Estrella	12		12		11		12
16	LEON YAURIMUCHA, Leonor Stefani	12		05		09		09
17	LOPEZ SANTOS, Leily Cely	13		12		11		12
18	LOZANO QUICHCA, Fabiola Karem	09		08		10		09
19	MARQUEZ CALLE, Jose Miguel	13		12		11		12
20	MENDOZA HARO, Jesus Andre	12		09		11		11
21	MOSCO FLORES, Karolaine	08		08		06		07
22	OCHOA TORRE, Yoant Alnor	10		10		10		10
23	PARADO MEDINA, Diego Nilo	12		08		11		10
24	PASTOR MENDOZA, Paul Ulises	11		14		11		12
25	PRADO MENDEZ, Jhon Maykol	12		10		10		11
26	RODRÍGUEZ PALOMINO, Jhael Abigail	11		11		11		11
27	SALINAS ANAYA, Jean Piero	12		11		12		12
28	SALVATIERRA VALLEJOS, Elian Diego	12		11		12		12
29	VILLAVICENCIO GUERRA, Jhon Jose	11		08		12		10
30	YARANGA RAMOS, Roy Kevin	09		11		09		10



REGISTRO AUXILIAR DE EVALUACIÓN 2014 I TRIMESTRE

P.A. "GUAMÁN POMA DE AYALA"		POS PRUEBA						
Nº DE ORDEN	ÁREA/SUBÁREA : MATEMÁTICA TRIMESTRE : I GRADO: Segundo SECCIÓN: "A" PROFESOR: Jacinto Bautista Llamocca	CRITERIOS DE EVALUACIÓN						PROMEDIO
	R. D.		C. M.		R. P.			
	PROMEDIO C1	PROMEDIO C2	PROMEDIO C3	PROMEDIO				
1	BALBIN ZARATE, Shamtal Lucero Elena	1	20	18	20	19		
2	CARDENAS GUTIERRES, Aron	2	20	16	18	18		
3	CHIHUAN ESPINOZA, Jhosslyn Ktherine	3	18	16	14	16		
4	DE LA GRUS ARONES, Angel Y albert	4	15	16	14	15		
5	DE LA GRUS LOPES, Geoferey Elias	5	16	15	12	14		
6	ENCESO SANTIAGO, Jackelyn Vaneza	6	17	12	13	14		
7	ESCRIBA VILLAR, Mricielo Yadira	7	18	14	13	15		
8	FELICES CAMPOS, James Martin	8	20	15	20	18		
9	FIGUEROA ORTEGA, Andrea Asleny	9	19	16	16	17		
10	FLORES GOMES, Jhann Carlos	10	15	16	13	15		
11	GUTIERRES OCHOA, Marco Andre	11	20	16	20	19		
12	JIMENES COLLAO, Nuria Juliana	12	11	17	13	14		
13	LIZANA FLORES, Luis Angel	13	19	16	16	17		
14	LIZANA ZEGARRA, Maecelo Simon	14	20	18	20	19		
15	LUJAN JANAMPA, Juaquin Albert	15	20	18	20	19		
16	MALUAYZA CERVAN, David	16	20	19	20	20		
17	MARTINES ALVARADO, Jhamir Anderson	17	20	20	18	19		
18	MARTINES GUTIERRES, Rosa Maria	18	11	11	11	11		
19	MENDOZA QUISPE, Sherly Nikita	19	14	17	13	15		
20	ORE CORAS, Sitmi David	20	20	13	16	16		
21	ORE GUILLEN, DUAYK AMATOLY	21	17	17	16	17		
22	ORE OBREGON, Maciel Xiomara	22	16	19	13	16		
23	ORE SOTO, Toño Yoweri	23	13	19	15	16		
24	PERES MACHACA, Carla Jenny	24	20	20	18	19		
25	REYMUDEZ CUADROS, Marcelo Jesus	25	19	19	18	19		
26	ROJAS BAUTISTA, michael Himanol	26	15	15	15	15		
27	TAIPE HUAMAN, Nayely Yamileth	27	20	20	16	19		
28	VELASQUE QUISPE Graldy Luana	28	20	20	16	19		
29	YANCE ESCOBAR, Diana	29	20	19	12	17		
30	YAURICASA OROSCO, Aldair Romario	30	12	15	14	14		



REGISTRO AUXILIAR DE EVALUACIÓN 2014 I TRIMESTRE

P.A. "GUAMÁN POMA DE AYALA"		POS PRUEBA						
N° DE ORDEN	ÁREA/SUBÁREA : MATEMÁTICA TRIMESTRE : I GRADO: Segundo SECCIÓN: "B" PROFESOR: Jacinto Bautista Llamocca	CRITERIOS DE EVALUACIÓN						PROMEDIO
	R. D.		C. M.		R. P.			
	PROMEDIO C1	PROMEDIO C2	PROMEDIO C3	PROMEDIO				
1	AYCACHE QUINTO, Angela Odalis	15	15	15	15	15		
2	GARDENAS ALARCON, Luz Brenda	15	14	11	13	13		
3	CORDERO CUADROS, Jhon	14	12	11	12	12		
4	DE LA CRUZ SANTIAGO, Myleny Caroly	15	13	14	14	14		
5	DIAZ GOMEZ, Alder	10	13	13	12	12		
6	FERNÁNDEZ LÓPEZ, Jhon Anthony	16	16	16	16	16		
7	FLORES DE LA CRUZ, Neon Nazareth	14	14	10	13	13		
8	FLORES UNTIVEROS, Jose Luis	15	13	12	13	13		
9	GALINDO RUIZ, Jhon Handerson	15	14	10	13	13		
10	GAMONAL MIRANDA, Alvaro Franco	14	10	12	12	12		
11	GARAY AQUINO, Isabel Chrystina	15	12	12	13	13		
12	GOMEZ CASTRO, Koraly Johana	14	12	12	13	13		
13	GUILLÉN MOORE, Johny Jesus	16	10	12	13	13		
14	GUTIERREZ AYALA, Luvidka Celine	16	12	11	13	13		
15	LAURA BELLIDO, Marife Estrella	16	12	12	13	13		
16	LEON YAURIMUCHA, Leonor Stefani	15	10	13	13	13		
17	LOPEZ SANTOS, Leily Cely	16	14	14	15	15		
18	LOZANO QUICHCA, Fabiola Karem	14	10	13	12	12		
19	MARQUEZ CALLE, Jose Miguel	12	12	15	13	13		
20	MENDOZA HARO, Jesus Andre	12	10	15	12	12		
21	MOSCO FLORES, Karolaine	10	10	11	10	10		
22	OCHOA TORRE, Yoant Alnor	12	10	15	12	12		
23	PARADO MEDINA, Diego Nilo	13	13	14	13	13		
24	PASTOR MENDOZA, Paul Ulises	15	15	15	15	15		
25	PRADO MENDEZ, Jhon Maykol	15	14	13	14	14		
26	RODRÍGUEZ PALOMINO, Jhael Abigail	15	14	14	14	14		
27	SALINAS ANAYA, Jean Piero	16	16	16	16	16		
28	SALVATIERRA VALLEJOS, Elian Diego	14	15	14	14	14		
29	VILLAVICENCIO GUERRA, Jhon Jose	12	10	15	12	12		
30	YARANGA RAMOS, Roy Kevin	12	12	10	11	11		

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA**



PLAN DE EXPERIMENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

AUTOR: BAUTISTA LLAMOCCA, JACINTO

ASESORA: SONIA LEÓN CONGA

Ayacucho-2014

PLAN DE EXPERIMENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

“POLIEDROS POLINÓMICOS Y DESARROLLO DE CAPACIDADES DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE LOS PLANTELES DE APLICACIÓN GUAMÁN POMA DE AYALA, AYACUCHO-2014

”

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Región : Ayacucho
- 1.2. UGEL : Huamanga
- 1.3. Institución Educativa : P.A. “Guamán Poma de Ayala”
- 1.4. Nivel : Educación Secundaria
- 1.5. Grado y Sección : 2do “A”
- 1.6. Profesor Responsable : Bautista Llamocca, Jacinto

II. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo tiene como propósito contribuir a la formación integral de los estudiantes, al desarrollo de competencias y capacidades matemáticas para comprender e interpretar el contexto real utilizando como herramienta los conocimientos matemáticos, es decir, tener un buen dominio conceptual, con el cual pueda dar solución a situaciones concretas con el modelamiento algebraico.

El trabajo consiste en el uso de los poliedros polinómicos en las sesiones de aprendizaje que involucren, particularmente expresiones algebraicas. En tal sentido se busca un aprendizaje activo, objetivo y motivante, en el cual se produzca una interacción entre estudiantes, estudiante y profesor de tal manera que logren adquirir los conceptos de términos semejantes y las operaciones a partir de la manipulación permanente de dichos materiales.

De acuerdo a las teorías de aprendizaje contemporáneas, encontramos las teorías cognitivas que sirven de sustento el presente trabajo, estos son:

La teoría del desarrollo cognitivo de **Jean Piaget**, para quien el conocimiento no se da nunca en un sujeto pasivo, la adquisición de conocimientos supone la ejecución de actividades con los objetos, y entre los objetos y que al interiorizarse y abstraerse se configura el conocimiento. El desarrollo cognitivo, es un proceso escalonado, de asimilaciones, acomodaciones y equilibraciones cognitivas, dados en diferentes niveles de pensamiento o diferentes ritmos de desarrollo cognitivo.

La teoría del aprendizaje por descubrimiento de **Jerome Bruner**, quien considera que gran parte del aprendizaje tiene lugar por medio del descubrimiento durante la exploración motivada por la curiosidad.

Los aportes que se pueden hacer con este tipo de trabajo, es motivar los estudiantes por medio de actividades concretas y contextualizando, para permitir que perciban la utilidad de las matemáticas en la cotidiana y así llegar a un aprendizaje significativo.

Por su parte **Zoltán Dienes**, alude en cómo debe organizarse el aprendizaje de la matemática, en particular, incide en establecer las consideraciones para el tránsito de lo concreto a lo abstracto.

La teoría de **Ausubel** sustenta el concepto de "aprendizaje significativo" para distinguirlo del repetitivo o memorístico y señala el papel que juegan los conocimientos previos del alumno en la adquisición de nuevas informaciones. La significatividad sólo es posible si se relacionan los nuevos conocimientos con los que ya posee el sujeto.

En la teoría de **Vigotsky** lo fundamental ha sido la de concebir al sujeto como un ser eminentemente social, y al conocimiento mismo como un producto social. es decir a mayor interacción social, mayor conocimiento, más posibilidades de actuar, más robustas funciones mentales.

III.OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Determinar la influencia del uso de los poliedros polinómicos en el desarrollo de las capacidades del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014.

3.2. Objetivos Específicos

- Determinar el nivel de influencia del uso de los poliedros polinómicos en el desarrollo de la capacidad de razonamiento y demostración del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014.
- Encontrar el nivel de influencia del uso de los poliedros polinómicos en el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014.
- Determinar el nivel de influencia del uso de los poliedros polinómicos en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” del distrito de Ayacucho del año 2014.

IV. CRONOGRAMA DE SESIONES DE APRENDIZAJE

La aplicación de los poliedros polinómicos en el desarrollo de las capacidades matemáticas, responde al proceso de aprendizaje enseñanza por competencias orientado al desarrollo de las capacidades, acorde a las exigencias del Ministerio de Educación. En este sentido, se experimentará este material educativo, en los educandos de los Planteles de Aplicación “Guamán poma de Ayala”. La aplicación del experimento se desarrollará en un total de 9 sesiones; cada tema en una sesión con una duración de 90

minutos pedagógicas: una sesión de 02 horas, con una hora de teórico y una de práctica; haciendo en total 10 horas teóricas y 10 horas prácticas, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tema	Sesión	Horas	Fecha
Reducción de términos semejantes.	N° 01	02 horas	29/10/14
Operaciones con polinomios: adición.	N° 02	02 horas	30/10/14
Operaciones con polinomio: sustracción.	N° 03	02 horas	5/11/14
Multiplicación de polinomios	N° 04	02 horas	6/11/14
Productos notables: cuadrado de un binomio.	N° 05	02 horas	12/11/14
Productos notables: producto de la suma por la diferencia de binomios.	N° 06	02 horas	13/11/14
producto de binomios que tienen un término en común	N° 07	02 horas	19/11/14
Productos notables: Identidad de Legendre.	N° 08	02 horas	20/11/14
Productos notables: Binomio al cubo.	N° 09	02 horas	26/11/14
Factorización	N° 10	02 horas	27/11/14
total		20 horas	

V. RECURSOS

5.1. Humanos:

- ✓ Asesora y profesora del área curricular de matemática.
- ✓ Investigador o tesista.
- ✓ Estudiantes del segundo grado.
- ✓ fotógrafo por 10 sesiones.
- ✓

5.2. Materiales:

- ✓ Poliedros polinómicos de diferentes tamaño y color.

- ✓ Papel bond, cartulina, tijera.
- ✓ Plumones para pizarra acrílicos, mota,
- ✓ Papelotes.
- ✓ Cinta masking.
- ✓ Copias fotostáticas, cámara fotográfica, computadora, proyector multimedia.

5.3. Técnicos

- ✓ Instrumentos de evaluación.
- ✓ Plan experimental del trabajo de investigación.
- ✓ Planes de sesiones de aprendizaje.

5.4. Financieros

- ✓ Autofinanciado por el tesistas.

VI. EVALUACIÓN DEL PLAN

El plan de experimentación será sujeto a una evaluación permanente en función a su cumplimiento y las dificultades encontradas en la ejecución de las sesiones de aprendizaje, encaminadas a mejorar y adecuar a los ritmos y estilos de aprendizaje de los estudiantes en las sesiones posteriores, bajo la orientación y asesoramiento de parte de la profesora asesora.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA**



SESIÓN DE APRENDIZAJE

AUTOR: BAUTISTA LLAMOCCA, JACINTO

ASESORA: SONIA LEÓN CONGA

Ayacucho-2014

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

MÓDULOS DE EXPERIMENTACIÓN

PLAN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N°01

I. DATOS INFORMATIVOS:

- | | |
|---------------------------|--|
| 1.1 Institución Educativa | : "Planteles de Aplicación Guamán .Poma Ayala" |
| 1.2 Especialidad | : Matemática, Física e Informática. |
| 1.3 Área Curricular | : Matemática (álgebra). |
| 1.4 Ciclo | : VI |
| 1.5 Grado y sección | : 2do "A". |
| 1.6 Ambiente | : Aula(x). |
| 1.7 Tiempo de duración | : 2 horas pedagógicas. |
| 1.8 Lugar y Fecha | : Ayacucho, 29 de Octubre del 2014 |
| 1.9 Profesor Responsable | : Bautista Llamocca, Jacinto |

II. ASPECTO TÉCNICO PEDAGÓGICO

2.1. ORGANIZACIÓN CURRICULAR

- 2.1.1. Unidad Didáctica : Tercer Trimestre
- 2.1.2. Conocimiento : Reducción de términos semejantes
- 2.1.3. Competencia : Números y operaciones. Resuelve situaciones problemáticas de contexto real y matemático que implica la construcción del significado y el uso de los números y sus operaciones.
- 2.1.4. Capacidad de área :
 - ✓ **Matematiza** : Diseña modelos de situaciones reales o simuladas para el desarrollo del significado de términos semejantes.
 - ✓ **Representa** : Ordena datos en esquemas para establecer equivalencias de términos semejantes.
 - ✓ **Comunica** : interpreta y representa en forma gráfica y simbólica los términos semejantes.
 - ✓ **Elabora diversas estrategias para resolver problemas**: Elabora estrategias heurísticas para resolver situaciones problemáticas que involucran términos semejantes.
 - ✓ **Utiliza expresiones simbólicas y formales** : usa operaciones para obtener expresiones equivalentes en situaciones de semejanza de términos.
 - ✓ **Argumenta** : Explica que la equivalencia entre dos términos algebraicas se mantienen si se realizan las mismas operaciones en ambas partes de la igualdad.
- 2.1.5. Aprendizajes esperados:
 - ✓ Identifica los términos semejantes de una expresión algebraica.
- 2.1.6. Áreas que integran:
 - **Comunicación**
 - ✓ **Componente**, comunicación oral.
 - ✓ **Capacidad**, expresión y comprensión oral. *Permanente intercambio de ideas.*

2.2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 2.2.1. **Método: Por descubrimiento**
- 2.2.2. **Procedimiento**
 - **Situación problemática**, al respecto preguntamos que es semejanza de términos.
 - **Recojo de datos**, después de ubicar las fuentes necesarias definimos que es semejanza de términos.
 - **Análisis e interpretación de datos**, explicación sobre la aplicación de términos semejantes en la vida real.
- 2.2.3. **Técnica**
Torbellino de ideas, Los estudiantes aportan ideas sobre
- 2.2.4. **Formas:**
 - a) **Interrogativa**, Se interroga de manera individual y colectiva.
- 2.2.5. **Modos:** colectivo.

III. SECUENCIA DIDACTICA

FASES DEL APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	MEDIOS y MATERIALES	TIEMPO
APRENDIENDO LO QUE SABEMOS	<p>ACTIVIDADES INICIALES <i>Presentación personal, orden en el salón.</i></p> <p>MOTIVACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se presenta siluetas que representan a diferentes animales y se pregunta por sus nombres y la especie a la que pertenecen, luego se agrupan en función a ello. <p>EXPLORACIÓN DE SABERES PREVIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se formula a los estudiantes las interrogantes sobre potenciación área y volumen, así por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cómo se representa: ¿2.2 =?, ¿3.3 =?, ¿x.x =? ¿5.5.5=? ¿2.2.2 =? ¿x.x.x =? ✓ ¿Cuál es el área de un cuadrado y de un rectángulo? ✓ ¿Cuál es el volumen de un cubo? <p>CONFLICTO COGNITIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se formulan las preguntas: ¿cuánto es 2 patos más 3 cabras?, ¿qué entiende por semejanza y por términos semejantes?. • A continuación se señala la necesidad de abordar el tema de los "términos semejantes" 	<ul style="list-style-type: none"> • Mota • Plumón • Pizarra • Siluetas de animales • Figuras geométricas : cuadrado, rectángulo y cubo. 	15 min.
CONSTRUYENDO LOS NUEVOS SABERES	<p>CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se presenta los materiales que representan a $+x^3$, $+x^2$, $+x$, $+1$ los de color azul y $-x^3$, $-x^2$, $-x$, -1 los de color rojo. • Se forman grupos de trabajo integrados por 5 estudiantes por la cercanía de sus asientos. • Se distribuye los materiales a cada grupo en cantidades considerables • Los estudiantes manipulan los materiales, descubren y reconocen los términos semejantes, así por ejemplo: estos cubos son   <li style="padding-left: 40px;">y las barras también  • Pero estos no son semejantes  • A continuación forman monomios y proceden a reducir, primero con los del mismo color y luego con colores diferentes, así por ejemplo:  • Desarrollan más ejercicios bajo el monitoreo permanente del profesor. • A partir de estas experiencias sistematizan y conceptúan los términos semejantes y la ley de los signos para la reducción de los términos semejantes. <p>APLICACIÓN DE CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Profesor sugiere a los alumnos que cambien la letra x por: a, b, z, etc. o las iniciales de los nombres de sus útiles escolares, animales que conoce y realicen las mismas operaciones anteriores por ejemplo: $2a^2 + 3a^2 = 5a^2$; $7m - 4m = 3m$; $x^5 + 5x^5 = 6x^5$; $-b^9 + 7b^9 - 10b^9 = -4b^9$; $3n^6 + 9n^6 - 5n^6 = 7n^6$, etc., etc... • Finalmente se realizará la recapitulación (resumen) del tema. <p>INCORPORACIÓN DEL SABER AL CONTEXTO REAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por qué se dice que los miembros de la familia son semejantes. • 	<ul style="list-style-type: none"> • Mota • Plumón • Pizarra • Poliedros polinómicos • copias 	60 min.

EVALUANDO LO APRENDIDO	EVALUACIÓN	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	15 mi n.
	<ul style="list-style-type: none"> • Se evaluara permanentemente en función a sus desempeños, mediante una lista de cotejo METACOGNICION <i>Se aplica la ficha de metacognición que comprende las siguientes preguntas: ¿qué sabía?, ¿qué aprendí?, ¿cómo aprendí?, ¿para qué aprendí?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Observación sistemática 	Ficha de metacognición	

IV. BIBLIOGRAFIA.

- DÁVALOS LISSÓN (2011). Álgebra, tercero de secundaria Colección Intelectum. primera edición, editorial San Marcos E.I.R.L.
- TASAICO CASAS, Javier. álgebra, editorial CUZCANO
- COLECCIÓN SIGLO XXI. "Álgebra". Editorial San Marcos. (1ra Ed). Perú.
- Colección Goñi : "Álgebra". Edit. Ingeniería E.I.R.L. Lima-Perú.
- ACADEMIA aduni (2001): "Compendio Académico Matemática" Tomo I y II, (1ra. Edi). Lumberas Editores, Lima- Perú.
- LEYVA (1998). "Problemas de Álgebra" Editorial Racso Editores. (1ra ed) Lima- Perú.
- RUBIÑOS (2014). "álgebra enciclopedia". Edit. rubiñosLima- Perú.



RESUMEN CIENTÍFICO

TÉRMINOS SEMEJANTES

Definición.- Dos o más términos son semejantes si tienen la misma parte literal.

Ejemplos:

Son términos semejantes: Los siguientes términos algebraicos tienen igual parte variable:

- $5x^2z^3$; $-2x^2z^3$; $8x^2z^3$; $2x^2z^3$.
- $2x^2y^5$; $-7x^2y^5$; x^2y^5 ; $5x^2y^5$.
- $5m^2n$; $-4m^2n$; $6m^2n$.

No son términos semejantes:

Los siguientes términos algebraicos tienen diferente parte variable:

- $6m^2n$; $2x^2y^5$; $-2x^2z^3$

Reducción de términos semejantes

Solo los términos semejantes se pueden sumar, a este proceso se le llama reducción. En la suma de términos semejantes solo intervienen las partes constantes.

Para reducirlos se aplica el siguiente procedimiento:

1. Si dos o más términos semejantes tienen coeficientes del mismo signo, estos quedan reducidos a uno sólo, sumando los coeficientes y escribiendo la misma parte literal.
2. Si dos o más términos semejantes tienen coeficientes de diferentes signos, estos pueden reducirse a uno solo, restando los coeficientes y escribiendo la misma parte literal.

Ejemplo:

Sumar los siguientes términos semejantes: $5x^2$, $2x^2$

$$\begin{array}{c} \textcircled{5} x^2 + \textcircled{2} x^2 = \textcircled{7} x^2 \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ 5 + 2 = 7 \end{array}$$

GUÍA DE APRENDIZAJE N° 01

APELLIDOS Y NOMBRES DE GRUPO:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)

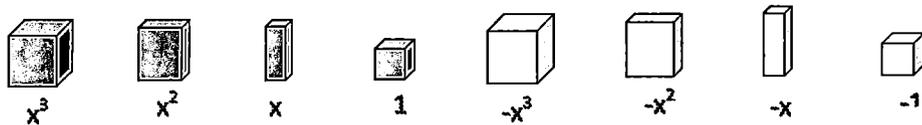
APRENDIZAJE ESPERADO

- Identifican los términos semejantes de una expresión algebraica.

INDICADOR DE LOGRO

- Reducen términos semejantes.

Las cuales se representa de la siguiente manera:



Actividad 1:

Identificando términos semejantes:

Forme y reduzca términos semejantes, solo utilizando los materiales.

1° Utilizando los poliedros de color azul:

.....

.....

2° Utilizando los poliedros de color rojo:

.....

.....

3° Utilizando ambos colores:

.....

.....

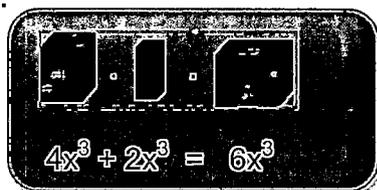
Actividad 2:

Reduciendo términos semejantes

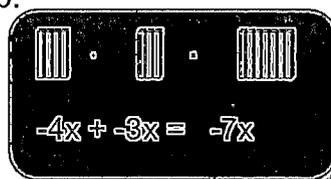
Ejemplos ilustrativos: Cuando los términos semejantes tienen signos iguales, se utiliza los poliedros del mismo color.

Veamos en lo siguiente:

a.



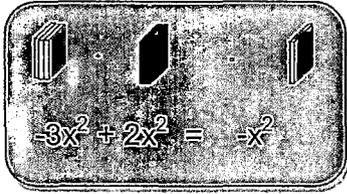
b.



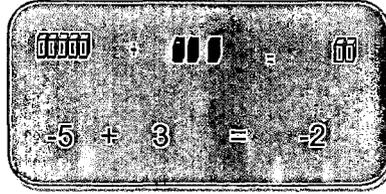
Cuando los términos semejantes tienen signos diferentes, se utiliza los poliedros de ambas colores.

Veamos en lo siguiente:

a.



b.



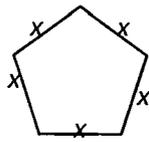
Ahora resuelva los siguientes ejercicios.

1) Forme términos semejantes con los materiales y luego reduzca.

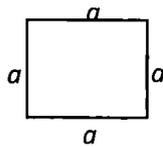
- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

2) Modelo de la prueba de entrada

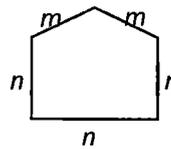
¿Cuál es el perímetro de las siguientes figuras?



P =

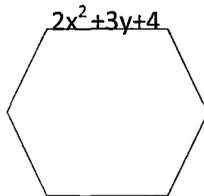


P =

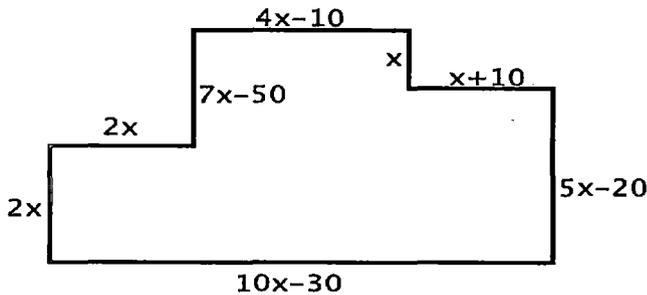


P =

3) Determinar el perímetro de las siguientes figuras si es hexágono regular.



4) Calcular el perímetro de la figura mostrada.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
MÓDULOS DE EXPERIMENTACIÓN

Plan de Sesión de Aprendizaje N°02

I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1 **Institución Educativa** : "Planteles de Aplicación Guamán .Poma Ayala"
1.2 **Especialidad** : Matemática, Física e Informática.
1.3 **Área Curricular** : Matemática (álgebra).
1.4 **Ciclo** : VI
1.5 **Grado y sección** : 2do "A".
1.6 **Ambiente** : Aula(x).
1.7 **Tiempo de duración** : 2 horas pedagógicas.
1.8 **Lugar y Fecha** : Ayacucho, 30 de Octubre del 2014
1.9 **Profesor Responsable** : Bautista Llamocca, Jacinto

II. ASPECTO TÉCNICO PEDAGÓGICO

2.1 ORGANIZACIÓN CURRICULAR

- 2.2.6. **Unidad Didáctica** : Tercer Trimestre
2.2.7. **Conocimiento** : Adición de polinomios
2.2.8. **competencias** : Números y operaciones. Resuelve situaciones problemáticas de contexto real y matemático que implica la construcción del significado y el uso de los números y sus operaciones.
2.2.9. **Capacidad de área** :
✓ **Matematiza** : utilizando la matemática resuelve la situación problemática que se le presenta; por ejemplo el conteo en un corral donde se observa diferentes animales.
✓ **Representa** : Ordena datos en esquemas del material presentado para establecer la adición.
✓ **Comunica** : interpreta y representa en forma gráfica y simbólica la suma de polinomios.
✓ **Elabora diversas estrategias para resolver problemas:** Elabora estrategias heurísticas para resolver situaciones problemáticas que involucran suma de polinomios.
✓ **Utiliza expresiones simbólicas y formales:** Usa los signos para representar la adición de los polinomios.
✓ **Argumenta** : Resuelve los ejercicios de suma de polinomios de manera activa utilizando los materiales.
2.2.10. **Aprendizajes esperados:**
✓ Realiza la adición de polinomios utilizando los poliedros luego generaliza.
2.2.11. **Áreas que integran:**
➤ **Comunicación**
✓ **Componente, comunicación oral.**
✓ **Capacidad, expresión y comprensión oral. Permanente intercambio de ideas.**

2.3. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 2.3.1. **Método:**
Por descubrimiento
- 2.3.2. **Procedimiento**
➤ **Observación**, proyectan su atención a los materiales mostrados y a la manipulación de ellos.
➤ **Experimentación** manipulan los materiales que se les mostró luego resuelven los ejercicios mostrados.
➤ **Comparación**, encuentran diferencias y semejanzas en las figuras y relacionan simbólicamente con el tema.
➤ **Abstracción** reconoce y manipula los materiales: color, forma, dimensión, tamaño y otras propiedades.
➤ **Generalización**, Representa en forma gráfica y simbólica expresiones algebraicas
➤ **Aplicación** .Procede de trasladar el proceso empleado para resolver otros problemas similares.
- 2.3.3. **Técnica**
Torbellino de ideas, Los estudiantes aportan ideas sobre suma de polinomios.
- 2.3.4. **Formas:**
b) **Interrogativa**, Se interroga de manera individual y colectiva.

III. 2.3.5. Modos: colectivo.
SECUENCIA DIDACTICA

FASES DEL APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	MEDIOS y MATERIALES	TIEMPO	
APRENDIENDO LO QUE SABEMOS	<p>ACTIVIDADES INICIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentación personal, orden en el salón. <p>MOTIVACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Un padre manda a su hijo a una granja que contabilice el total de animales, donde hay caballos, vacas, ovejas, patos y conejos solamente. <p>EXPLORACIÓN DE SABERES PREVIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Se pregunta a los estudiantes ¿Cuántos son 2 vacas más 3 vacas? Los alumnos responden. 5 vacas y, ¿Cuántos son 3 conejos más 4 conejos? Los alumnos responden 7 conejos. Ahora, ¿Cuánto será 2 vacas 3 conejos? Los estudiantes a través de torbellino de ideas responden a las preguntas. Luego se pasa a simbolizar el material concreto para luego resolver los ejercicios. <p>CONFLICTO COGNITIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> Se pregunta a los estudiantes que características presenta los poliedros polinómicos ¿Qué es un polinomio? y ¿Para sumar dos polinomios que características deben tener ambos? Luego se pasa a simbolizar el material concreto para luego resolver los ejercicios. <p>  $=x^3$ $=x^2$ $=x$ $=1$. </p>	<ul style="list-style-type: none"> Mota Plumón Pizarra Se le presentara algunos materiales de acuerdo al tema a tratar. 	<p>15 min.</p>	
CONSTRUYENDO LOS NUEVOS SABERES	<p>CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> A partir de las respuestas de las preguntas se conceptúa en su cuaderno: ✓ Adición de polinomios, Definiciones., Propiedades. <p>APLICACIÓN DE CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> De las explicaciones, los alumnos toman notas en sus cuadernos de los ejemplos e ideas importantes explicadas por el profesor. Se pasará a la resolución de más ejercicios sobre adición y sustracción de polinomios. Con ayuda del profesor previa calificación de la participación. Finalmente se realizará la recapitulación (resumen) del tema. <p>INCORPORACIÓN DEL SABER AL CONTEXTO REAL</p> <ul style="list-style-type: none"> Si un camión de carga lleva 10 toneladas entre: papa, trigo, cebada y zapallo. ¿Qué representa el peso total? 		<p>60 min.</p>	
EVALUANDO LO APRENDIDO	<p>EVALUACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Se evaluara permanentemente Mediante el registro se evalúa las participaciones <p>METACOGNICIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Se aplica la ficha de metacognición que comprende las siguientes preguntas: ¿qué sabía?, ¿qué aprendí?, ¿cómo aprendí?, ¿para qué aprendí? 	<p style="text-align: center;">TÉCNICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Observación sistemática 	<p style="text-align: center;">INSTRUMENTOS</p> <p>Guía de evaluación individual</p>	<p>15 min.</p>

IV. BIBLIOGRAFIA.

- DÁVALOS LISSÓN (2011). *Álgebra*, tercero de secundaria Colección Intelectum. primera edición, editorial San Marcos E.I.R.L.
- TASAICO CASAS, Javier. *álgebra*, editorial CUZCANO
- COLECCIÓN SIGLO XXI. "Álgebra". Editorial San Marcos. (1ra Ed). Perú.
- Colección Gofii : "Álgebra". Edit. Ingeniería E.I.R.L. Lima-Perú.
- ACADEMIA aduni (2001): "Compendio Académico Matemática" Tomo I y II, (1ra. Ed). Lumbreras Editores, Lima- Perú.
- LEYVA (1998). "Problemas de Álgebra" Editorial Racso Editores. (1ra ed) Lima- Perú.
- RUBIÑOS (2014). "álgebra enciclopedia". Edit. rubiñosLima- Perú.

RESUMEN CIENTÍFICO

POLINOMIOS

Es una expresión algebraica racional que consta de 2 o más términos. También podemos decir que un polinomio es cualquier suma finita de monomios. .

Ejemplos:

- $5x + x^2$
- $4xy - 5xz + 4 - 3x^2$
- $3xw + x$

Adición De Polinomios

Para sumar o restar polinomios debemos recordar que: Cuando un signo (+) precede a un signo de colección la expresión interior **no cambia** de signo. Cuando un signo (-) precede a un signo de colección la expresión interior **cambia** de signo.

Ejemplo:

$$(3x + 2) + (2x + 5) = \textcircled{3x} + 2 + \textcircled{2x} + 5 = 5x + 7$$

Polinomio polinomio términos semejantes

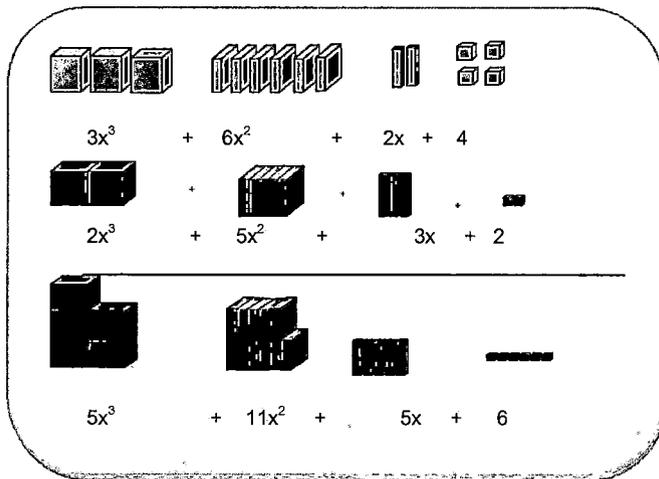
GUÍA DE APRENDIZAJE N° 02

EMPLEANDO LOS POLIEDROS POLINOMIOS

En este caso se indica a los alumnos para que formen polinomios en filas con los mismos materiales agrupando figuras semejantes de manera ordenada, en dos momentos: 1ro.formarán con los del mismo color y 2do. Con diferentes colores. Veamos:

Ejercicio N° 01

a.



GUÍA DE APRENDIZAJE N° 02

Forme dos polinomios luego realice la operación de adición utilizando los materiales.

- a)
-
- b)
-
- c)
-
- d)
-
- e)
-

Resolver en el cuaderno los siguientes ejercicios empleando los materiales.

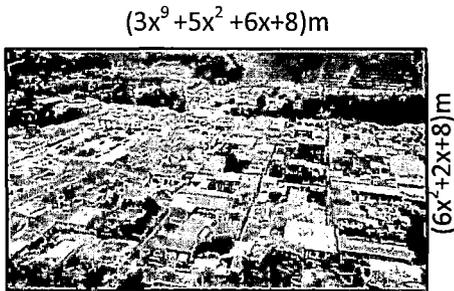
1) $(4x + 5) + (3x + 2) =$

2) $(x^2 + 3x + 3) + (2x^2 + x + 4) =$

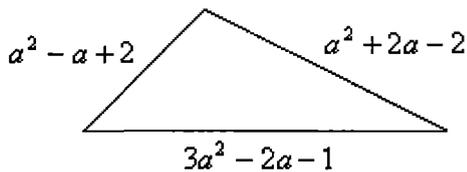
3) $(x^2 + 3x) + (x^2 + 4x) =$

4) $(2x + 2x^3 + 3) + (4x + 2x^2 + 2) =$

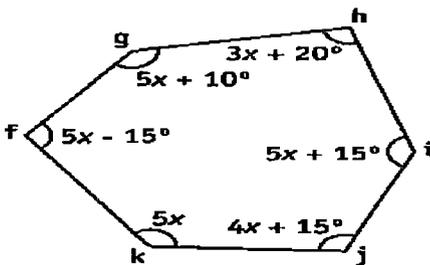
5) Calcular el perímetro de la población, si tiene la forma rectangular como se muestra en la figura



6) Calcular el perímetro del triángulo mostrado



7) Calcular el valor de "x"



8) Calcular: $P(x) + Q(x)$ Si. $P(x) = 2x^3 + 3x^2 + 2x + 2$ y $Q(x) = 2x^3 + 3x^2 + x + 3$

9) Calcular: $N(x) + M(x)$ Si. $N(x) = 4x^3 + 3x^2 + 3x + 2$ y $M(x) = 2x^3 + 4x^2 + 2x + 3$

10) Calcular: $P(x) + R(x)$ Si. $P(x) = 2x^3 + 2x^2 + 3x + 4$ y $R(x) = 3x^3 + 3x^2 + x + 1$

11) Calcular: $T(x) + S(x)$ Si. $T(x) = 3x^3 + 2x^2 + 3x + 5$ y $S(x) = x^3 + 4x^2 + 2x + 1$

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
MÓDULOS DE EXPERIMENTACIÓN

Plan de Sesión de Aprendizaje N°03

I. DATOS INFORMATIVOS:

1.10 Institución Educativa	: "Planteles de Aplicación Guamán .Poma Ayala"
1.11 Especialidad	: Matemática, Física e Informática.
1.12 Área Curricular	: Matemática (álgebra).
1.13 Ciclo	: VI
1.14 Grado y sección	: 2do "A".
1.15 Ambiente	: Aula(x).
1.16 Tiempo de duración	: 2 horas pedagógicas.
1.17 Lugar y Fecha	: Ayacucho, 5 de Noviembre del 2014
1.18 Profesor Responsable	: Bautista Llamocca, Jacinto

II. ASPECTO TÉCNICO PEDAGÓGICO

2.2 ORGANIZACIÓN CURRICULAR

- 2.3.6. **Unidad Didáctica** : Tercer Trimestre
- 2.3.7. **Conocimiento** : Sustracción de polinomios
- 2.3.8. **competencias** : Números y operaciones. Resuelve situaciones problemáticas de contexto real y matemático que implica la construcción del significado y el uso de los números y sus operaciones.
- 2.3.9. **Capacidad de área** :
 - ✓ **Matematiza** : utilizando la matemática resuelve la situación problemática que se le presenta; por ejemplo el conteo de animales en un corral representando simbólicamente a cada tipo.
 - ✓ **Representa** : Ordena datos en esquemas del material presentado para establecer la adición.
 - ✓ **Comunica** : interpreta y representa en forma gráfica y simbólica la resta de polinomios.
 - ✓ **Elabora diversas estrategias para resolver problemas:** Elabora estrategias heurísticas para resolver situaciones problemáticas que involucran resta de polinomios.
 - ✓ **Utiliza expresiones simbólicas y formales:** Usa los signos para representar la sustracción de los polinomios.
 - ✓ **Argumenta** : Resuelve los ejercicios de polinomios de manera activa utilizando los cubos.
- 2.3.10. **Aprendizajes esperados:**
 - ✓ Resuelve activamente la sustracción de polinomios con responsabilidad.
- 2.3.11. **Áreas que integran:**
 - **Comunicación**
 - ✓ **Componente, comunicación oral.**
 - ✓ **Capacidad, expresión y comprensión oral. Permanente intercambio de ideas.**

2.4. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 2.4.1. **Método:**
Por descubrimiento
- 2.4.2. **Procedimiento**
 - **Observación**, proyectan su atención a los materiales mostrados y a la manipulación de ellos.
 - **Experimentación** manipulan los materiales que se les muestra luego resuelven los ejercicios mostrados.
 - **Comparación**, encuentran diferencias y semejanzas en las figuras y relacionan simbólicamente con el tema.
 - **Abstracción** reconoce y manipula los materiales: color, forma, dimensión, tamaño y otras propiedades.
 - **Generalización**, Representa en forma gráfica y simbólica expresiones algebraicas
 - **Aplicación** .Procede de trasladar el proceso empleado para resolver otros problemas similares.
- 2.4.3. **Técnica**
Torbellino de ideas, Los estudiantes aportan ideas sobre diferencia de polinomios.
- 2.4.4. **Formas:**
 - c) **Interrogativa**, Se interroga de manera individual y colectiva.
- 2.4.5. **Modos:** colectivo.

III. SECUENCIA DIDACTICA

FASES DEL APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	MEDIOS y MATERIALES	TIEMPO	
APRENDIENDO LO QUE SABEMOS	<p>ACTIVIDADES INICIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación personal, orden en el salón. <p>MOTIVACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se motivara con el mismo material indicando sobre la diferencia de sus colores. <p>EXPLORACIÓN DE SABERES PREVIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • El profesor presenta los poliedros indicando que el color azul representa el signo positivo y el color rojo el signo negativo. • Luego un par de ambos colores, indicando que dos poliedros uno de rojo y el otro azul equivalen a cero. Es decir:  <p>CONFLICTO COGNITIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se pregunta a los estudiantes ¿Por qué dos poliedros de diferentes colores y del mismo tamaño equivalen a cero? ¿Qué es sustracción de polinomios? 	<ul style="list-style-type: none"> • Mota • Plumón • Pizarra <p>• Se le presentara algunos materiales de acuerdo al tema a tratar.</p>	15 min.	
CONSTRUYENDO LOS NUEVOS SABERES	<p>CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • A partir de las respuestas de las preguntas se conceptúa en su cuaderno: Definiciones., Sustracción de polinomios, Propiedades. <p>APLICACIÓN DE CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • De las explicaciones, los alumnos toman notas en sus cuadernos de los ejemplos e ideas importantes explicadas por el profesor. • Se pasará a la resolución de más ejercicios sobre adición y sustracción de polinomios. Con ayuda del profesor previa calificación de la participación. • Finalmente se realizará la recapitulación (resumen) del tema. <p>.INCORPORACIÓN DEL SABER AL CONTEXTO REAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indagar la aplicación de la adición y sustracción en el comercio. 		60 min.	
EVALUANDO LO APRENDIDO	<p>EVALUACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se evaluara permanentemente • Mediante el registro se evalúa las participaciones <p>METACOGNICIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se aplica la ficha de metacognición que comprende las siguientes preguntas: ¿qué sabía?, ¿qué aprendí?, ¿cómo aprendí?, ¿para qué aprendí? 	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	15 min.
		<ul style="list-style-type: none"> • Observación sistemática 	Guía de evaluación individual	

IV. BIBLIOGRAFIA.

- DÁVALOS LISSÓN (2011). Álgebra, tercero de secundaria Colección Intelectum. primera edición, editorial San Marcos E.I.R.L.
- TASAICO CASAS, Javier. álgebra, editorial CUZCANO
- COLECCIÓN SIGLO XXI. "Álgebra". Editorial San Marcos. (1ra Ed). Perú.
- Colección Goñi : "Álgebra". Edit. Ingeniería E.I.R.L. Lima-Perú.
- ACADEMIA aduni (2001): "Compendio Académico Matemática" Tomo I y II, (1ra. Ed). Lumberas Editores, Lima- Perú.
- LEYVA (1998). "Problemas de Álgebra" Editorial Racso Editores. (1ra ed) Lima- Perú.
- RUBIÑOS (2014). "álgebra enciclopedia". Edit. rubiñosLima- Perú.

POLINOMIOS

Es una expresión algebraica racional que consta de 2 o más términos. También podemos decir que un polinomio es cualquier suma finita de monomios. .

Ejemplos:

- $5x - x^2$
- $4xy - 5xz + 4 - 3x^2$
- $3xw - x$
- $4x^2y - yz^3 - 3$

ADICION DE POLINOMIOS

Para sumar o restar polinomios debemos recordar que: Cuando un signo (+) precede a un signo de colección la expresión interior **no cambia** de signo. Cuando un signo (-) precede a un signo de colección la expresión interior **cambia** de signo.

Ejemplo:

$$(3x+2) - (2x+5) = \overset{\uparrow}{3x} + \overset{\uparrow}{2} - \overset{\uparrow}{2x} - \overset{\uparrow}{5} = x - 3$$

Polinomio polinomio términos semejantes

EMPLEANDO LOS POLIEDROS POLINOMIOS

En este caso se indica a los alumnos para que formen polinomios en filas con los mismos materiales agrupando figuras semejantes de manera ordenada, en dos momentos: 1ro.formarán con los del mismo color y 2do. Con diferentes colores. Veamos:

Ejercicio N° 01

b.

$-3x^3 - 6x^2 - 2x - 4$
 $-2x^3 - 5x^2 - 3x - 2$

 $-5x^3 - 11x^2 - 5x - 6$

$3x^3 + 6x^2 - 2x + 4$
 $-2x^3 + 5x^2 + 3x - 2$

 $x^3 - x^2 - 5x + 2$

GUÍA DE APRENDIZAJE N° 03

Forme dos polinomios luego realice la operación de adición y sustracción utilizando los materiales.

- f)
- g)
- h)
- i)
- j)

Resolver en el cuaderno los siguientes ejercicios empleando los materiales.

12) $(4x + 5) - (3x + 2) =$

13) $(x^2 + 3x - 3) - (2x^2 + x + 4) =$

14) $(x^2 + 3x) - (x^2 - 4x) =$

15) $(2x + 2x^3 - 3) - (4x + 2x^2 + 2) =$

16) $(3x^2 + x + 3) - (-3x^2 + 4x - 3) =$

17) Calcular: $P(x) - Q(x)$ Si. $P(x) = 2x^3 + 3x^2 + 2x + 2$ y $Q(x) = 2x^3 + 3x^2 + x + 3$

18) Calcular: $N(x) - M(x)$ Si. $N(x) = 4x^3 + 3x^2 + 3x + 2$ y $M(x) = 2x^3 + 4x^2 + 2x + 3$

19) Calcular: $P(x) - R(x)$ Si. $P(x) = -2x^3 + 2x^2 - 3x - 4$ y $R(x) = -3x^3 + 3x^2 - x + 1$

20) Calcular: $T(x) - S(x)$ Si. $T(x) = -3x^3 - 2x^2 - 3x - 5$ y $S(x) = -x^3 - 4x^2 - 2x - 1$

21) Calcular $A - B$, sí.

$A = -3x^2 + 2x^4 - 8 - x^3 + 1/2 x$

$B = -5x^4 - 10 + 3x + 7x^3$

22) Calcular $A - B$, si. $A = -3xy^2 + 4 - 7x^2y^2 - 6x^2y - 5xy$ $B = 8xy - 2xy^2 + 10 + 4x^3y$

IMPORTANTE.
RECUERDA QUE DEBAS TRABAJAR CON TUS POLIEDROS.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
MÓDULOS DE EXPERIMENTACIÓN

Plan de Sesión de Aprendizaje N°04

I. DATOS INFORMATIVOS:

1.1. Institución Educativa	: "Planteles de Aplicación Guamán .Poma Ayala"
1.2. Especialidad	: Matemática, Física e Informática.
1.3. Área Curricular	: Matemática (álgebra).
1.4. Ciclo	: VI
1.5. Grado y sección	: 2do "A".
1.6. Ambiente	: Aula(x).
1.7. Tiempo de duración	: 2 horas pedagógicas.
1.8. Lugar y Fecha	: Ayacucho, 6 de Noviembre del 2014
1.9. Profesor Responsable	: Bautista Llamocca, Jacinto

II. ASPECTO TÉCNICO PEDAGÓGICO

2.1. ORGANIZACIÓN CURRICULAR

- 2.1.1. **Unidad Didáctica** : Tercer Trimestre
- 2.1.2. **Conocimiento** : Multiplicación de polinomios.
- 2.1.3. **competencias** : Números y operaciones. Resuelve situaciones problemáticas de contexto real y matemático que implica la multiplicación de polinomios y el uso de los números y sus operaciones.
- 2.1.4. **Capacidad de área** :
 - ✓ **Matematiza** : A partir de la manipulación de poliedros polinómicos reconoce las dimensiones del aula y otros objetos de su entorno representando simbólicamente.
 - ✓ **Representa** : Ordena lo datos simbólicamente de acuerdo a la figura mostrada y el color que corresponde a cada signo.
 - ✓ **Comunica** : interpreta y representa en forma gráfica y simbólica las propiedades de multiplicación de polinomios.
 - ✓ **Elabora diversas estrategias para resolver problemas:** Elabora estrategias heurísticas para resolver situaciones problemáticas que involucran las propiedades de multiplicación de polinomios.
 - ✓ **Utiliza expresiones simbólicas y formales** : Usa los signos y símbolos matemáticos para representar multiplicación de polinomios.
 - ✓ **Argumenta** : Demuestra cómo se obtiene las propiedades y resuelve los ejercicios de multiplicación de polinomios de manera activa utilizando los materiales (poliedros polinómicos).
- 2.1.5. **Aprendizajes esperados:**
 - ✓ Resuelve problemas y ejercicios que se le presenta reconociendo las propiedades que le corresponde.
- 2.1.6. **Áreas que integran:**
 - **Comunicación**
 - ✓ **Componente, comunicación oral.**
 - ✓ **Capacidad, expresión y comprensión oral. Permanente intercambio de ideas.**

2.2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 2.2.1. **Método:**
Por descubrimiento
- 2.2.2. **Procedimiento**
 - **Observación**, proyectan su atención a los materiales mostrados y a la manipulación de ellos.
 - **Experimentación** manipulan los materiales que se les muestra luego los usa para resolver problemas y ejercicios.
 - **Comparación**, encuentran diferencias y semejanzas en las figuras y relacionan simbólicamente con el tema.
 - **Abstracción** reconoce y manipula los materiales: color, forma, dimensión, tamaño y otras propiedades.
 - **Generalización**, a partir de la manipulación de los poliedros polinómicos deduce las propiedades.
 - **Aplicación**, emplea correctamente los materiales en su uso.

2.2.3. Técnica

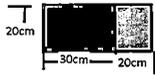
Torbellino de ideas, Los estudiantes aportan ideas sobre multiplicación de polinomios.

2.2.4. Formas:

d) Interrogativa, Se interroga de manera individual y colectiva.

2.2.5. Modos: colectivo.

III. SECUENCIA DIDACTICA

FASES DEL APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	MEDIOS y MATERIALES	TIEMPO
APRENDIENDO LO QUE SABEMOS	<p>ACTIVIDADES INICIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentación personal, orden en el salón. <p>MOTIVACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> En una fiesta de cumpleaños: Pedro, Andrea y Luis; se encontraban divirtiéndose con la música chacalonera, cuando de pronto llegaron los otros dos de sus amigos: Ana y Beto se saludaron cordialmente. Si el saludo es con apretones de mano ¿Cuánto apretones de mano hubo? <p>EXPLORACIÓN DE SABERES PREVIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> El docente pega en la pizarra una figura cuadrada:  Pregunta: si su lado mide '10cm', ¿cuál es su área? Respuesta Esperada: $10 \times 10 = 100 \text{cm}^2$. Pega otra figura, sabiendo que el lado menor mide '10cm' y el lado mayor mide '30cm' ¿cuál es su área?  Respuesta Esperada: $20 \times 30 = 600 \text{cm}^2$ Luego une las dos piezas y solicita encontrar el área de la figura formada.  <ul style="list-style-type: none"> Respuesta Esperada: Realizando la adición de las áreas anteriormente determinadas, tenemos que: $20(30 + 20) = 20 \times 30 + 20 \times 20$ <p>CONFLICTO COGNITIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> De la misma forma el docente pega en la pizarra una poliedro  y se pregunta; si su lado mide "x". ¿Cuál su volumen? Y los estudiantes responden que es x^2. Se pega otra poliedro sabiendo que el lado menor mide "1" y el lado mayor mide "x".  ¿Cuál es su volumen? Y los alumnos responden que es igual a x. Luego une las dos piezas y solicita encontrar el volumen de la figura formada:  y los estudiantes responden realizando la adición de volúmenes anteriores tenemos que: $x(x+1) = x^2 + x$ 	<ul style="list-style-type: none"> Mota Plumón Pizarra <p>• Se le presentara algunos materiales de acuerdo al tema a tratar.</p>	<p>15 min.</p>
CONSTRUYENDO LOS NUEVOS SABERES	<p>CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> A partir de las respuestas de las preguntas se conceptúa en su cuaderno: Multiplicación de polinomios, Definiciones, Propiedades <p>APLICACIÓN DE CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> De las explicaciones, los alumnos toman notas en sus cuadernos de los ejemplos e ideas importantes explicadas por el profesor. Se pasará a la resolución de problemas y más ejercicios sobre multiplicación de polinomios. Con ayuda del profesor previa calificación de la participación. Finalmente se realizará la recapitulación (resumen) del tema. <p>INCORPORACION DEL SABER AL CONTEXTO REAL</p> <ul style="list-style-type: none"> Investigar en que otras ciencias se pueden utilizar multiplicación de Polinomios. 		<p>60 min.</p>

EVALUANDO LO APRENDIDO	EVALUACION <ul style="list-style-type: none"> • Se evaluara permanentemente • Mediante el registro se evalúa las participaciones METACOGNICION <ul style="list-style-type: none"> • Se aplica la ficha de metacognición que comprende las siguientes preguntas: ¿qué sabía?, ¿qué aprendí?, ¿cómo aprendí?, ¿para qué aprendí? 	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	15 mi n.
		<ul style="list-style-type: none"> • Observación sistemática 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de evaluación individual 	

IV. BIBLIOGRAFIA.

- DÁVALOS LISSÓN (2011). Álgebra, tercero de secundaria Colección Intelectum. primera edición, editorial San Marcos E.I.R.L.
- TASAICO CASAS, Javier. álgebra, editorial CUZCANO
- COLECCIÓN SIGLO XXI. "Álgebra". Editorial San Marcos. (1ra Ed). Perú.
- Colección Goñi : "Álgebra", Edit. Ingeniería E.I.R.L. Lima-Perú.
- ACADEMIA aduni (2001): "Compendio Académico Matemática" Tomo I y II, (1ra. Ed). Lumbreras Editores, Lima- Perú.
- LEYVA (1998). "Problemas de Álgebra" Editorial Racso Editores. (1ra ed) Lima- Perú.
- RUBIÑOS (2014). "álgebra enciclopedia". Edit. rubiñosLima- Perú.

RESUMEN CIENTÍFICO

PRODUCTO DE UN MONOMIO POR UN POLINOMIO

Multiplicación de Polinomios

Para multiplicar polinomios debemos tener en cuenta a la siguiente propiedad.

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n} ; \quad m, n \in \mathbb{N}, a \in \mathbb{R}$$

Considerando esto, veremos los siguientes ejemplos generalizados:

1. Multiplicar x^5 por $3x^2 - 2x + 1$

Solución: Tenemos $x^5 \cdot (3x^2 - 2x + 1)$

$$= x^5 \cdot 3x^2 - x^5 \cdot 2x + x^5 \cdot 1$$

$$= 3x^7 - 2x^6 + x^5$$

2. Multiplicar $(x^2 + x^3)$ por $(2x^3 - x^2 + 2x - 1)$

Solución: Tenemos

Luego, multiplicando tenemos: $(x^2 + x^3)$ por $(2x^3 - x^2 + 2x - 1)$

$$x^2 \cdot 2x^3 - x^2 \cdot x^2 + x^2 \cdot 2x - x^2 \cdot 1 + x^3 \cdot 2x^3 - x^3 \cdot x^2 + x^3 \cdot 2x - x^3 \cdot 1$$

$$= 2x^5 - x^4 + 2x^3 - x^2 + 2x^6 - x^5 + 2x^4 - x^3$$

$$= 2x^6 + x^5 + x^4 + x^3 - x^2$$

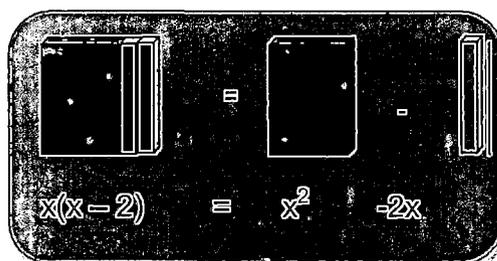
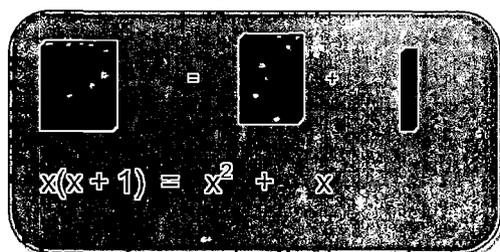
Propiedades:

- $a(b \pm c) = ab \pm ac$
- $(a \pm b)(c \pm d) = a(c \pm d) \pm b(c \pm d)$

Para efectuar la multiplicación de polinomios, se construye regiones rectangulares o cuadradas y luego se descompone estas construcciones en cada una de las piezas que la constituyen. En la multiplicación solamente se usarán los siguientes materiales:

MULTIPLICACIÓN DE UN MONOMIO POR UN POLINOMIO Y ENTRE POLINOMIOS.

- EJERCICIO N° 01



• EJERCICIO N° 02



$$x(x-2) = x^2 - 2x$$


$$(x+1)(x-2) = x^2 - x - 2$$

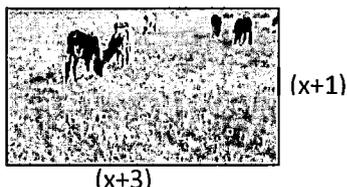
GUÍA DE APRENDIZAJE N° 04

Desarrolla los ejercicios del número 1 al 8 utilizando los materiales luego el resto sin el material.

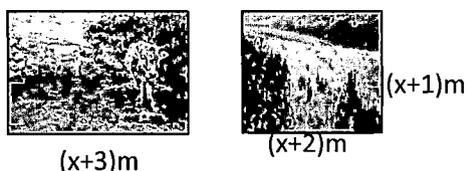
- 1) $x(x-5)=$
- 2) $2x(x+2)=$
- 3) $(x-1)(x-3)=$
- 4) $x(x-4)=$
- 5) $(x-3)(x+2)=$
- 6) $3x(2x-1)=$
- 7) $4x(3x-2)=$
- 8) $5x(4x-3)=$

En tu cuaderno desarrolla los siguientes problemas

- 9) Determinar el área del terreno mostrado:



- 10) En la figura determinar la suma de las áreas, si tienen la misma longitud de ancho.



- 11) María tiene "x" billetes de 20 soles, (x+2) billetes de 10 soles y (x-2) billetes de 50 soles. Cuántos soles tiene María?

- 12) Pedro va cada cierto tiempo al mercado y realiza las siguientes compras: "a" manzanas a s/. (y+3) la unidad y "b" naranjas a S/. (y-5) la unidad. Si compró "3y" manzanas y "5y" naranjas, ¿cuánto gastó Pedro en esta compra?

- 13) Si: $P(x) = x+5$; $Q(x) = x-5$, determinar $[P(x)][Q(x)]$

- a) $x^2 + 25$ b) $x^2 - 25$ c) $5x$ d) $-5x$ e) 0

- 14) Si: $M(x) = x^2 + x + 1$; $N(x) = x^2 - x + 1$, determinar: $[M(x)][N(x)]$

- a) $x^4 - x^2 - 1$ b) $x^4 + x^2 - 1$
c) $x^4 + x^2 + 1$ d) $x^4 - x^2 + 1$
e) $x^4 - 1$

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
MÓDULOS DE EXPERIMENTACIÓN

Plan de Sesión de Aprendizaje N°05

I. DATOS INFORMATIVOS:

1.1.	Institución Educativa	: "Planteles de Aplicación Guamán .Poma Ayala"
1.2.	Especialidad	: Matemática, Física e Informática.
1.3.	Área Curricular	: Matemática (álgebra).
1.4.	Ciclo	: VI
1.5.	Grado y sección	: 2do "A".
1.6.	Ambiente	: Aula(x).
1.7.	Tiempo de duración	: 2 horas pedagógicas.
1.8.	Lugar y Fecha	: Ayacucho, 12 de Noviembre del 2014
1.9.	Profesores	: Bautista Llamocca, Jacinto

II. ASPECTO TÉCNICO PEDAGÓGICO

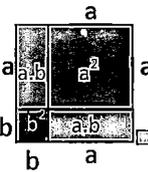
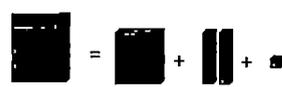
2.1. ORGANIZACIÓN CURRICULAR

- 2.1.1. **Unidad Didáctica** : *Tercer Trimestre*
- 2.1.2. **Conocimiento** : *Binomio al cuadrado.*
- 2.1.3. **competencias** : *Números y operaciones. Resuelve situaciones problemáticas de contexto real y matemático que implica el binomio cuadrado perfecto.*
- 2.1.4. **Capacidad de área** :
 - ✓ **Matematiza** : *Grafica y simboliza binomio cuadrado perfecto utilizando con poliedros polinómicos.*
 - ✓ **Representa** : *representa algebraicamente la representación de cada uno de los poliedros presentados.*
 - ✓ **Comunica** : *interpreta y representa en forma simbólica el binomio cuadrado perfecto.*
 - ✓ **Elabora diversas estrategias para resolver problemas:** *Elabora estrategias heurísticas para resolver situaciones problemáticas que involucran el binomio cuadrado perfecto.*
 - ✓ **Utiliza expresiones simbólicas y formales:** *Usa los signos y símbolos para representar el binomio cuadrado perfecto.*
 - ✓ **Argumenta** : *Demuestra que es binomio cuadrado perfecto a través los poliedros polinómicos.*
- 2.1.5. **Aprendizajes esperados:**
 - ✓ *Reconoce adecuadamente los productos notables y resuelve los ejercicios presentados.*
- 2.1.6. **Áreas que integran:**
 - **Comunicación**
 - ✓ **Componente, comunicación oral.**
 - ✓ **Capacidad, expresión y comprensión oral.** *Permanente intercambio de ideas.*

III. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 3.1.1. **Método:**
Por descubrimiento
- 3.1.2. **Procedimiento**
 - **Observación,** *proyectan su atención a los materiales mostrados y a la manipulación de ellos.*
 - **Experimentación,** *manipulan los materiales que se les mostró y luego resuelven los ejercicios de la copia.*
 - **Comparación,** *encuentra la diferencia de resolver los problemas de manera tradicional y empleando materiales.*
 - **Abstracción,** *sabe reconocer y manipular los materiales como: color, forma, dimensión, tamaño y otras propiedades.*
 - **Generalización,** *Representa en forma gráfica y simbólica el tema de binomio cuadrado perfecto.*
 - **Aplicación** *.Procede de trasladar el proceso empleado para resolver otros problemas similares.*
- 3.1.3. **Técnica**
Torbellino de ideas, Los estudiantes aportan ideas sobre productos notables.
- 3.1.4. **Formas:**
 - e) **Interrogativa,** *Se interroga de manera individual y colectiva.*
- 3.1.5. **Modos:** *colectivo.*

IV. SECUENCIA DIDACTICA

FASES DEL APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	MEDIOS y MATERIALES	TIEMPO
APRENDIENDO LO QUE SABEMOS	<p>ACTIVIDADES INICIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación personal, orden en el salón. <p>MOTIVACIÓN Se pega en la pizarra una cartulina cuadrada. Luego se les pregunta sus dimensiones y el área de esta.</p> <p>EXPLORACIÓN DE SABERES PREVIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • A partir de la motivación el profesor pregunta: ¿cómo se representa gráficamente la siguiente multiplicación? $(a+b) \cdot (a+b)$ • Pide voluntarios para representar la multiplicación mediante figuras planas: $(a+b) \cdot (a+b)$ <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>El docente explica que sumando las áreas de cada figura obtenemos el resultado de multiplicar los lados de la figura.</p> <p>$(a+b) \cdot (a+b) = a^2 + a \times b + a \times b + b^2$</p> <p>$(a+b)^2 = a^2 + 2(a)(b) + b^2$</p> </div> </div> <p>CONFLICTO COGNITIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> • El profesor pregunta: ¿Qué característica tiene esta multiplicación? ¿Cómo son sus factores? <p>Respuestas Esperadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Son dos binomios iguales. ➢ Es un producto notable <ul style="list-style-type: none"> • El profesor pega en la pizarra los poliedros en la forma siguiente. Luego el profesor pregunta. Recordando el tema anterior ¿Cuál es el volumen total, sabiendo que el lado más largo es igual "x" y el cubo pequeño tiene una arista igual a "1"? <p>los estudiantes responden:</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>$(x+1)(x+1)(1) = x^2 + 2x + 1$</p> <ul style="list-style-type: none"> • De igual manera se procede a generalizar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mota • Plumón • Pizarra <ul style="list-style-type: none"> • Poliedros polinomicos 	<p>15 min.</p>
CONSTRUYENDO LOS NUEVOS SABERES	<p>CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • A partir de las respuestas de las preguntas se conceptúa en su cuaderno: <ul style="list-style-type: none"> ✓ productos notables. ✓ Definiciones. ✓ Binomio al cuadrado. <p>APLICACIÓN DE CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • De las explicaciones, los alumnos toman notas en sus cuadernos de los ejemplos e ideas importantes explicadas por el profesor. • Se pasará a la resolución de más ejercicios sobre binomio al cuadrado, con ayuda del profesor previa calificación de la participación. • Finalmente se realizará la recapitulación (resumen) del tema. <p>.INCORPORACION DEL SABER AL CONTEXTO REAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigar de qué manera influye el tema a la arquitectura. 		<p>60 min.</p>

EVALUANDO LO APRENDIDO	EVALUACIÓN <ul style="list-style-type: none"> • Se evaluara permanentemente Mediante el registro de evaluación. METACOGNICION <p><i>Se aplica la ficha de metacognición que comprende las siguientes preguntas: ¿qué sabía?, ¿qué aprendí?, ¿cómo aprendí?, ¿para qué aprendí?</i></p>	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	15 min
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Observación sistemática</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Guía de evaluación individual</i> 	

V. BIBLIOGRAFIA.

- DÁVALOS LISSÓN (2011).Álgebra, tercero de secundaria Colección Intelectum. primera edición, editorial San Marcos E.I.R.L.
- TASAICO CASAS, Javier. álgebra, editorial CUZCANO
- COLECCIÓN SIGLO XXI. "Álgebra". Editorial San Marcos. (1ra Ed). Perú.
- Colección Goñi : "Álgebra". Edit. Ingeniería E.I.R.L. Lima-Perú.
- ACADEMIA aduni (2001): "Compendio Académico Matemática" Tomo I y II, (1ra. Edj). Lumbreras Editores, Lima- Perú.
- LEYVA (1998). "Problemas de Álgebra" Editorial Racso Editores. (1ra ed) Lima- Perú.
- RUBIÑOS (2014). "álgebra enciclopedia". Edit. rubiñosLima- Perú.

RESUMEN CIENTÍFICO

PRODUCTOS NOTABLES

Concepto: Son casos especiales que se presentan dentro de una multiplicación en los cuales se puede obtener en forma directa el producto sin necesidad de efectuar la operación. Se presentan los siguientes casos:

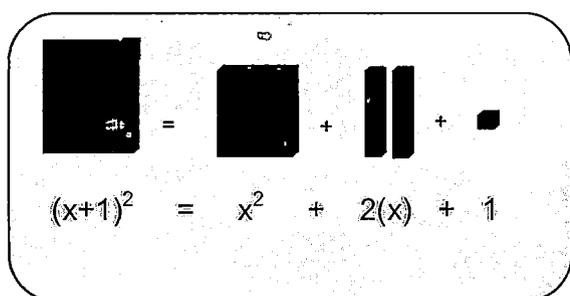
1. $(a + b)^2 \equiv a^2 + 2ab + b^2$

2. $(a - b)^2 \equiv a^2 - 2ab + b^2$

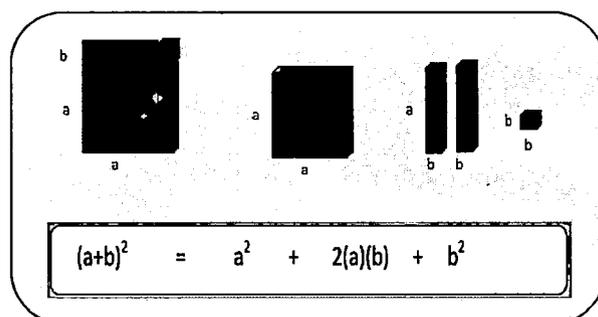
APLICACIÓN CON POLIEDROS POLINOMICOS

Para este caso la idea es construir solamente figuras cuadradas y aplicar el concepto del área de regiones cuadrangulares, luego se descomponen estas regiones construidas, en cada una de las partes que la constituyen.

EJERCICIO N° 01

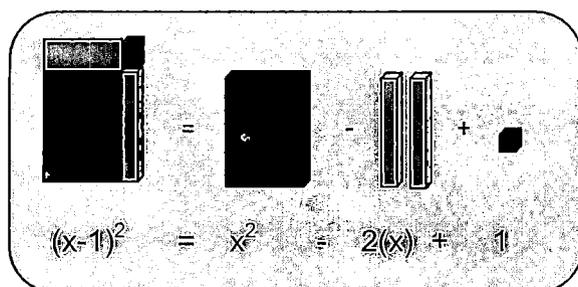


GENERALIZACION

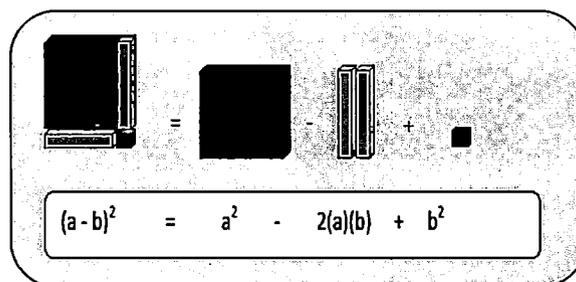


APLICACIÓN CON POLIEDROS POLINOMICOS EN CUADRADO DE LA DIFERENCIA DE DOS MONOMIOS: $(a - b)^2$

EJERCICIO N° 01



GENERALIZACIÓN

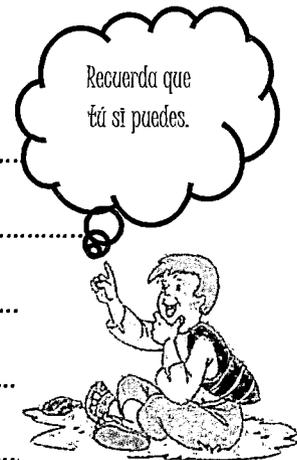


Guía de aprendizaje N ° 05

Binomio al cuadrado

Resolver los siguientes ejercicios utilizando los materiales.

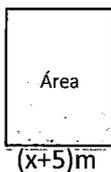
- 1) $(x+1)(x+1)=$
- 2) $(x+3)(x+3)=$
- 3) $(x+4)(x+4)=$
- 4) $(x+2)^2 =$
- 5) $(x+3)^2 =$
- 6) $(2x+2)^2 =$
- 7) $(x+4)^2 =$



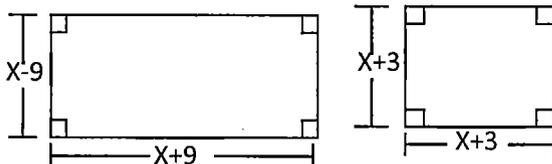
Binomio diferencia al cuadrado

Resolver los siguientes ejercicios utilizando los materiales.

- 8) $(x-1)(x-1)=$
- 9) $(x-2)(x-2)=$
- 10) El cuadrado de la suma de 2 números es 10 y la suma de sus cuadrados es 6. Calcular el producto de dichos números.
- 11) La suma de dos números es 10 y su producto es 22. Calcular la suma de sus cubos.
- 12) Determinar el área del cuadrado siguiente.



- 13) ¿Cuál es la suma de áreas de las figuras?



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
MÓDULOS DE EXPERIMENTACIÓN

Plan de Sesión de Aprendizaje N°06

I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. **Institución Educativa** : "Planteles de Aplicación Guamán .Poma Ayala"
- 1.2. **Especialidad** : Matemática, Física e Informática.
- 1.3. **Área Curricular** : Matemática (álgebra).
- 1.4. **Ciclo** : VI
- 1.5. **Grado y sección** : 2do "A".
- 1.6. **Ambiente** : Aula(x).
- 1.7. **Tiempo de duración** : 2 horas pedagógicas.
- 1.8. **Lugar y Fecha** : Ayacucho, 13 de Noviembre del 2014
- 1.9. **Profesor Responsable** : Bautista Llamocca, Jacinto

II. ASPECTO TÉCNICO PEDAGÓGICO

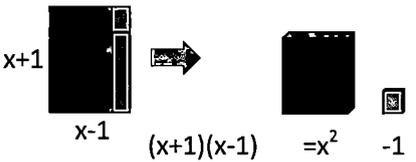
2.1 ORGANIZACIÓN CURRICULAR

- 2.1.1 **Unidad Didáctica** : Tercer Trimestre
- 2.1.2 **Conocimiento** : Producto de la suma por la diferencia.
- 2.1.3 **competencias** : Números y operaciones. Resuelve situaciones problemáticas de contexto real y matemático que implica el producto de la suma por la diferencia.
- 2.1.4 **Capacidad de área** :
 - ✓ **Matematiza:** Grafica y simboliza el producto de la suma por la diferencia con poliedros polinómicos.
 - ✓ **Representa:** Ordena datos en esquemas del material presentado para determinar diferencia de cuadrados.
 - ✓ **Comunica:** interpreta y representa en forma gráfica y simbólica la diferencia de cuadrados.
 - ✓ **Elabora diversas estrategias para resolver problemas:** Elabora estrategias heurísticas para resolver situaciones problemáticas que involucran diferencia de cuadrados.
 - ✓ **Utiliza expresiones simbólicas y formales** : Usa los signos y símbolos para representar diferencia de cuadrados.
 - ✓ **Argumenta:** Demuestra la diferencia de cuadrados a través los poliedros polinómicos.
- 2.1.5 **Aprendizajes esperados:**
 - ✓ Resuelve los ejercicios utilizando la diferencia de cuadrados de manera ordenada.
- 2.1.6 **Áreas que integran:**
 - **Comunicación**
 - ✓ **Componente, comunicación oral.**
 - ✓ **Capacidad, expresión y comprensión oral. Permanente intercambio de ideas.**

III. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 5.1.1. **Método:**
Por descubrimiento
- 5.1.2. **Procedimiento**
 - **Observación,** proyectan su atención a los materiales mostrados y a la manipulación de ellos.
 - **Experimentación** manipulan los materiales luego resuelven los ejercicios mostrados.
 - **Comparación,** encuentra la semejanza de las figuras geométricas para resolver utilizando la estrategia.
 - **Abstracción,** reconoce las características de los materiales como: color, forma, dimensión, tamaño y otras propiedades.
 - **Generalización,** Representa en forma gráfica y simbólica el tema de la diferencia de cuadrados.
 - **Aplicación** .Procede de trasladar el proceso empleado para resolver otros problemas similares.
- 5.1.3. **Técnica**
Torbellino de ideas, Los estudiantes aportan ideas sobre la suma por la diferencia.
- 5.1.4. **Formas:**
 - f) **Interrogativa,** Se interroga de manera individual y colectiva.
- 5.1.5. **Modos:** colectivo

IV. SECUENCIA DIDACTICA

FASES DEL APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	MEDIOS y MATERIALES	TIEMPO	
APRENDIENDO LO QUE SABEMOS	<p>ACTIVIDADES INICIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentación personal, orden en el salón.</i> <p>MOTIVACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Se les comento que un hombre vende una parte de un terreno que tenia de forma cuadrada ¿Cuál es su nuevo terreno?</i> <p>EXPLORACIÓN DE SABERES PREVIOS <i>El docente presenta los materiales ya conocidos con la función que cumple cada uno de los colores: es decir. Dos poliedros de diferentes colores y la misma característica es igual a cero. Entonces:</i></p> <div style="text-align: center;">  <p style="margin-left: 20px;"> $x+1$ $x-1$ </p> <p style="margin-left: 100px;"> $(x+1)(x-1) = x^2 - 1$ </p> </div> <ul style="list-style-type: none"> • <i>El docente realiza algunos ejemplos:</i> $(x+2y)(x-2y) = x^2 - (2y)^2 = x^2 - 4y^2$ $(9-3x)(9+3x) = (9)^2 - (3x)^2 = 81 - 9x^2$ • <i>Los estudiantes a través de la técnica de lluvia de ideas responden a las ejemplo para generalizar.</i> <p>CONFLICTO COGNITIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Se plantea los siguientes problemas :</i> ¿Cómo son los binomios? ¿los binomios tienen los mismos signos? 	<ul style="list-style-type: none"> • Mota • Plumón • Pizarra <ul style="list-style-type: none"> • <i>Se le presentara algunos materiales de acuerdo al tema a tratar.</i> 	15 min.	
CONSTRUYENDO LOS NUEVOS SABERES	<p>CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>A partir de las respuestas de las preguntas se conceptúa en su cuaderno:</i> <ul style="list-style-type: none"> ✓ diferencia de cuadrados. ✓ Definiciones. <p>APLICACIÓN DE CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>De las explicaciones, los alumnos toman notas en sus cuadernos de los ejemplos e ideas importantes explicadas por el profesor. Se pasará a la resolución de más ejercicios sobre productos notables. Con ayuda del profesor previa calificación de la participación.</i> • <i>Finalmente se realizará la recapitulación (resumen) del tema.</i> <p>INCORPORACION DEL SABER AL CONTEXTO REAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Investigar de qué manera influye el tema desarrollada en el campo de la construcción.</i> 		60 min.	
O L O A		TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	15

	<p>EVALUACION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se evaluara permanentemente • Mediante el registro se evalúa las participaciones • METACOGNICION <p>Se aplica la ficha de metacognición que comprende las siguientes preguntas: ¿qué sabía?, ¿qué aprendí?, ¿cómo aprendí?, ¿para qué aprendí?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Observación sistemática</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Guía de evaluación individual</i> 	<p><i>min.</i></p>
--	--	--	--	--------------------

V. BIBLIOGRAFIA.

- DÁVALOS LISSÓN (2011). Álgebra, tercero de secundaria Colección Intelectum. primera edición, editorial San Marcos E.I.R.L.
- TASAICO CASAS, Javier. álgebra, editorial CUZCANO
- COLECCIÓN SIGLO XXI. "Álgebra". Editorial San Marcos. (1ra Ed). Perú.
- Colección Gofii : "Álgebra". Edit. Ingeniería E.I.R.L. Lima-Perú.
- ACADEMIA aduni (2001): "Compendio Académico Matemática" Tomo I y II, (1ra. Ed). Lumberas Editores, Lima- Perú.
- LEYVA (1998). "Problemas de Álgebra" Editorial Racso Editores. (1ra ed) Lima- Perú.
- RUBIÑOS (2014). "álgebra enciclopedia". Edit. rubiñosLima- Perú.

DIFERENCIA DE CUADRADOS

Recordando el capítulo anterior, hoy realizaremos algo muy similar.

Observa el siguiente producto algebraico.

$$\begin{aligned} (a+b)(a-b) &= a^2 + ab - ab + b^2 \\ &= a^2 - b^2 \end{aligned}$$

$$\rightarrow (a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

Veamos con los materiales

a)

$$(x+1)(x-1) = x^2 - 1^2$$

b)

$$(x+2)(x-2) = x^2 - 2^2$$

En general

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

GUÍA DE APRENDIZAJE N° 06

Resolver los siguientes ejercicios utilizando los materiales.

1) $(x+1)(x-1)=$

2) $(x+3)(x-3)=$

3) $(x+4)(x-4)=$

4) $(2x+2)(2x+2)=$

5) $(3x+2)(3x-2)=$

6) $(2x + 2)(2x-2) =$

7) $(3x + 1)(3x-1) =$

8) $(2x - 2)(2x+2) =$

9) $(3x-2)(3x+2) =$

10) $(2x-1)(2x+1)=$

11) $(3x-3)(3x+3)=$

12) Efectuar: $(2x+1)(2x-1) + (3+x)(x-3)$

13) a) $5(x^2 - 1)$ b) $5(x^2 + 1)$ c) $5(x^2 + 1)$

14) d) $5(x^2 - 2)$ e) 0

15) Simplificar:

16) $\sqrt[3]{(\sqrt{19} + 1)(\sqrt{19} - 1) + (1 + \sqrt{10})(\sqrt{10} - 1)}$

17) Si la suma de dos números es $2\sqrt{5}$ y su diferencia $\sqrt{5}$. ¿Cuál es el valor de la diferencia de sus cuadrados?

18) La suma de 2 números es 21 y la diferencia de los mismos es 2. Calcular la diferencia de los cuadrados.

19) La suma de 2 números es 12 y la diferencia de los mismos es 5. Calcular la diferencia de los cuadrados.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
MÓDULOS DE EXPERIMENTACIÓN

Plan de Sesión de Aprendizaje N°07

I. DATOS INFORMATIVOS:

1.1 Institución Educativa	: "Planteles de Aplicación Guamán .Poma Ayala"
1.2 Especialidad	: Matemática, Física e Informática.
1.3 Área Curricular	: Matemática (álgebra).
1.4 Ciclo	: VI
1.5 Grado y sección	: 2do "A".
1.6 Ambiente	: Aula(x).
1.7 Tiempo de duración	: 2 horas pedagógicas.
1.8 Lugar y Fecha	: Ayacucho, 19 de Noviembre del 2014
1.9 Profesor Responsable	: Bautista Llamocca, Jacinto

II. ASPECTO TÉCNICO PEDAGÓGICO

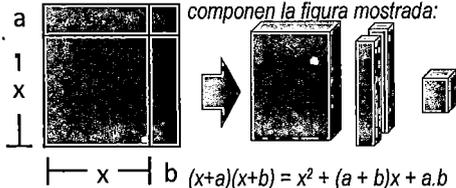
5.2. ORGANIZACIÓN CURRICULAR

- 5.2.1. **Unidad Didáctica:** tercer Trimestre
- 5.2.2. **Conocimiento:** producto de dos binomios que tienen un término en común.
- 5.2.3. **competencia:** Números y operaciones, resuelve situaciones problemáticas de contexto real y matemático que implica el producto de dos binomios que tienen un término en común.
- 5.2.4. **Capacidad de área** :
 - ✓ **Matematiza:** Grafica y simboliza el tema de producto de dos binomios que tienen un término en común utilizando poliedros polinómicos.
 - ✓ **Representa:** extrae correctamente los datos del material presentado para determinar producto de dos binomios que tienen un término en común.
 - ✓ **Comunica:** interpreta y representa en forma gráfica y simbólica el tema de producto de dos binomios que tienen un término en común.
 - ✓ **Elabora diversas estrategias para resolver problemas:** Elabora estrategias heurísticas para resolver situaciones problemáticas que involucran dos binomios que tienen un término en común.
 - ✓ **Utiliza expresiones simbólicas y formales** : Usa los signos y símbolos para representar el tema de dos binomios que tienen un término en común.
 - ✓ **Argumenta:** Demuestra que son dos binomios que tienen un término en común a través los poliedros polinómicos.
- 5.2.5. **Aprendizajes esperados:**
 - ✓ Reconoce adecuadamente los dos binomios que tienen un término en común y resuelve los ejercicios presentados.
- 5.2.6. **Áreas que integran:**
 - **Comunicación**
 - ✓ **Componente,** comunicación oral.
 - ✓ **Capacidad,** expresión y comprensión oral, permanente intercambio de ideas.

III. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 3.1.1. **Método:**
Por descubrimiento
- 3.1.2. **Procedimiento**
 - **Observación,** proyectan su atención a los materiales mostrados y a la manipulación de ellos.
 - **Experimentación** manipulan los materiales que se les muestra luego resuelven los ejercicios mostrados.
 - **Comparación,** encuentra la diferencia de resolver los ejercicios de manera gráfica matemáticamente en las figuras y relacionan simbólicamente con el tema.
 - **Abstracción reconoce y manipula los materiales:** color, forma, dimensión, tamaño y otras propiedades.
 - **Generalización,** Representa en forma gráfica y simbólica productos notables.
 - **Aplicación** .Procede de trasladar el proceso empleado para resolver otros problemas similares.
- 3.1.3. **Técnica**
Torbellino de ideas, Los estudiantes aportan ideas sobre suma de polinomios.
- 3.1.4. **Formas:**
 - g) **Interrogativa,** Se interroga de manera individual y colectiva.
- 3.1.5. **Modos:** colectivo.

IV. SECUENCIA DIDACTICA

FASES DEL APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	MEDIOS y MATERIALES	TIEMPO	
APRENDIENDO LO QUE SABEMOS	<p>ACTIVIDADES INICIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentación personal, orden en el salón.</i> <p>MOTIVACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Se les recordará sobre el tema anterior para entrar en este tema.</i> <p>EXPLORACIÓN DE SABERES PREVIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>El docente pega en la pizarra los poliedros como indica en la figura:</i> <p style="text-align: center;">Se determina las áreas que componen la figura mostrada:</p> <div style="text-align: center;">  <p>$(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + a.b$</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> • <i>El docente realiza los siguientes ejemplos:</i> $(x+2)(x+3) = x^2 + 5x + 6$ $(x+4)(x+5) = x^2 + 9x + 20$ • <i>Los estudiantes a través de la técnica de lluvia de ideas responden a las preguntas. Luego se pasa a simbolizar el material concreto para luego resolver los ejercicios</i> <p>CONFLICTO COGNITIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Se plantea siguientes problema :</i> ¿Cómo son los binomios? y ¿Qué característica tienen? 	<ul style="list-style-type: none"> • Mota • Plumón • Pizarra <ul style="list-style-type: none"> • <i>Se le presentara los poliedros.</i> 	15 min.	
CONSTRUYENDO LOS NUEVOS SABERES	<p>CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>A partir de las respuestas de las preguntas se conceptúa en su cuaderno:</i> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Definiciones.</i> ✓ <i>Producto de dos binomios que tienen un término en común</i> <p>APLICACIÓN DE CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>De las explicaciones, los alumnos toman notas en sus cuadernos de los ejemplos e ideas importantes explicadas por el profesor.</i> • <i>Se pasará a la resolución de más ejercicios sobre Producto de dos binomios que tienen un término en común.</i> • <i>Con ayuda del profesor previa calificación de la participación.</i> • <i>Finalmente se realizará la recapitulación (resumen) del tema.</i> <p>.INCORPORACION DEL SABER AL CONTEXTO REAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Enumere algunos ejemplos en la aplicación del comercio.</i> 		60 min.	
O L O A		TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	15

	<p>EVALUACIÓN <i>Se evalúa permanentemente</i> <i>Mediante el registro se evalúa las participaciones</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • METACOGNICIÓN <p><i>Se aplica la ficha de metacognición que comprende las siguientes preguntas: ¿qué sabía?, ¿qué aprendí?, ¿cómo aprendí?, ¿para qué aprendí?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Observación sistemática</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Guía de evaluación individual</i> 	<p><i>min.</i></p>
--	---	--	--	--------------------

VI. BIBLIOGRAFIA.

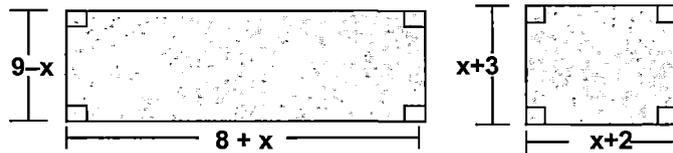
- DÁVALOS LISSÓN (2011). Álgebra, tercero de secundaria Colección Intelectum. primera edición, editorial San Marcos E.I.R.L.
- TASAICO CASAS, Javier. álgebra, editorial CUZCANO
- COLECCIÓN SIGLO XXI. "Álgebra". Editorial San Marcos. (1ra Ed). Perú.
- Colección Goñi : "Álgebra". Edit. Ingeniería E.I.R.L. Lima-Perú.
- ACADEMIA aduni (2001): "Compendio Académico Matemática" Tomo I y II, (1ra. Edi). Lumbreras Editores, Lima- Perú.
- LEYVA (1998). "Problemas de Álgebra" Editorial Racso Editores. (1ra ed) Lima- Perú.
- RUBIÑOS (2014). "álgebra enciclopedia". Edit. rubiñosLima- Perú.

Guía de aprendizaje N° 07

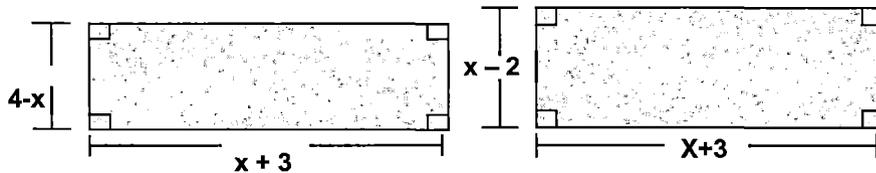
Producto de dos binomios con un término en común

Resolver los siguientes ejercicios utilizando los materiales.

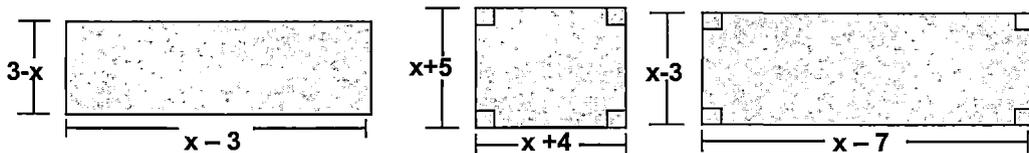
- 1) $(x+1)(x-1)=\dots\dots\dots$
- 2) $(x+3)(x-4)=\dots\dots\dots$
- 3) $(x+5)(x+4)=\dots\dots\dots$
- 4) $(x+2)(x+3)=\dots\dots\dots$
- 5) $(x+1)(x+2)=\dots\dots\dots$
- 6) Halle la expresión que represente el área de un jardín de forma rectangular. Si sus dimensiones es $(x+2)$ m y $(2x+7)$ m (u).
- 7) Juan compró $(6x+5)$ chompas a $(x-3)$ nuevos soles cada una. ¿Cuánto pagó en total?
- 8) **¿Cuál es la suma de áreas de las figuras?**



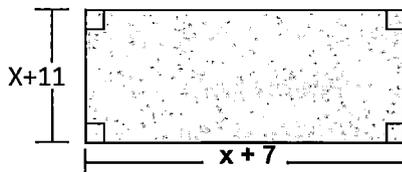
14) Calcular la suma de áreas de las figuras:



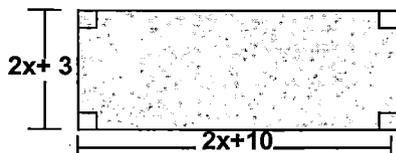
15) Calcular la suma de áreas de:



16) Calcular el área de la siguiente figura:



17) Determinar el área del siguiente rectángulo:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
MÓDULOS DE EXPERIMENTACIÓN

Plan de Sesión de Aprendizaje N°08

I. DATOS INFORMATIVOS:

2.3 Institución Educativa	: "Planteles de Aplicación Guamán .Poma Ayala"
2.4 Especialidad	: Matemática, Física e Informática.
2.5 Área Curricular	: Matemática (álgebra).
2.6 Ciclo	: VI
2.7 Grado y sección	: 2do "A".
2.8 Ambiente	: Aula(x).
2.9 Tiempo de duración	: 2 horas pedagógicas.
2.10 Lugar y Fecha	: Ayacucho, 20 de Noviembre del 2014
2.11 Profesor Responsable	: Bautista Llamocca, Jacinto

II. ASPECTO TÉCNICO PEDAGÓGICO

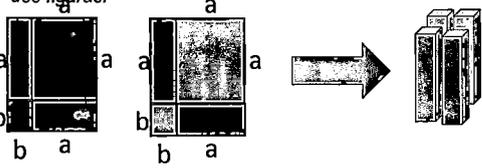
5.3. ORGANIZACIÓN CURRICULAR

- 5.3.1. **Unidad Didáctica** :tercer Trimestre
- 5.3.2. **Conocimiento** : Identidad de Legendre.
- 5.3.3. **competencias** : Números y operaciones. Resuelve situaciones problemáticas de contexto real y matemático que implica la construcción del significado y el uso de los números y sus operaciones.
- 5.3.4. **Capacidad de área** :
- ✓ **Matematiza** : Grafica y simboliza el tema de identidad de Legendre con poliedros polinómicos.
 - ✓ **Representa**: representa matemáticamente lo que significa el poliedro que corresponde al tema de identidad de Legendre.
 - ✓ **Comunica**: interpreta y representa en forma gráfica y simbólica en el tema que corresponde.
 - ✓ **Elabora diversas estrategias para resolver problemas**: Elabora estrategias heurísticas para resolver situaciones problemáticas que involucran identidad de Legendre.
 - ✓ **Utiliza expresiones simbólicas y formales**: Usa los signos y símbolos para representar identidad de Legendre.
 - ✓ **Argumenta**: Demuestra el tema a través los poliedros polinómicos.
- 5.3.5. **Aprendizajes esperados**:
- ✓ Reconoce adecuadamente la identidad de Legendre y resuelve los ejercicios presentados.
- 5.3.6. **Áreas que integran**:
- **Comunicación**
 - ✓ **Componente**, comunicación oral.
 - ✓ **Capacidad**, expresión y comprensión oral. Permanente intercambio de ideas.

III. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 5.3.7. **Método**:
Por descubrimiento
- 5.3.8. **Procedimiento**
- **Observación**, proyectan su atención a los materiales mostrados y a la manipulación de ellos.
 - **Experimentación**, manipulan los materiales que se les mostró y luego resuelven los ejercicios de la copia.
 - **Comparación**, encuentra la diferencia de resolver los ejercicios de manera gráfica matemáticamente en las figuras y relacionan simbólicamente con el tema.
 - **Abstracción** reconoce y manipula los materiales como son: los colores, la forma, dimensión, tamaño y otras propiedades.
 - **Generalización**, Representa en forma gráfica y simbólica el tema de identidad de Legendre.
 - **Aplicación** .Procede de trasladar el proceso empleado para resolver otros problemas similares.
- 5.3.9. **Técnica**
Torbellino de ideas, Los estudiantes aportan ideas sobre identidad de Legendre.
- 5.3.10. **Formas**:
- 9) **Interrogativa**, Se interroga de manera individual y colectiva.

5.3.11. Modos: colectivo.
IV. SECUENCIA DIDACTICA

FASES DEL APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	MEDIOS y MATERIALES	TIEMPO
APRENDIENDO LO QUE SABEMOS	<p>ACTIVIDADES INICIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación personal, orden en el salón. <p>MOTIVACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se les pregunta sobre el tema anterior y se les comenta sobre productos notables. <p>EXPLORACIÓN DE SABERES PREVIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • El profesor pega a la pizarra los siguientes poliedros como se muestra en la figura. • El profesor pregunta: ¿cómo se representa algebraicamente las áreas de cada uno de ellos? • Pide voluntarios para representar la diferencia de las dos figuras. <div style="text-align: center;">  </div> <p>$(a + b)^2 - (a - b)^2 = 4ab$</p> <p>CONFLICTO COGNITIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> • El profesor pregunta: ¿Qué característica tiene esta multiplicación? ¿Cómo son sus factores? <p>Respuestas Esperadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Identidad de Legendre. <ul style="list-style-type: none"> • De igual manera se procede a guía de aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mota • Plumón • Pizarra • Poliedros polinomicos 	<p>15 min.</p>
CONSTRUYENDO LOS NUEVOS SABERES	<p>CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • A partir de las respuestas de las preguntas se conceptúa en su cuaderno: <p style="padding-left: 20px;">✓ Identidad de Legendre</p> <p>APLICACIÓN DE CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • De las explicaciones, los alumnos toman notas en sus cuadernos de los ejemplos e ideas importantes explicadas por el profesor. • Se pasará a la resolución de más ejercicios sobre productos notables. Con ayuda del profesor previa calificación de la participación. • Finalmente se realizará la recapitulación (resumen) del tema. <p>.INCORPORACION DEL SABER AL CONTEXTO REAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • .de que marera se emplea identidad de legendre al comercio. 		<p>60 min.</p>
<p>L O</p>	<p>EVALUACION</p>	<p>TÉCNICAS</p>	<p>INSTRUMENTOS</p>
			<p>15</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Se evaluara permanentemente Mediante el registro se evalúa las participaciones • METACOGNICION <i>Se aplica la ficha de metacognición que comprende las siguientes preguntas: ¿qué sabía?, ¿qué aprendí?, ¿cómo aprendí?, ¿para qué aprendí?</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Observación sistemática</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Guía de evaluación individual</i> 	<i>min</i>
--	--	--	--	------------

V. BIBLIOGRAFIA.

- DÁVALOS LISSÓN (2011). Álgebra, tercero de secundaria Colección Intelectum. primera edición, editorial San Marcos E.I.R.L.
- TASAICO CASAS, Javier. álgebra, editorial CUZCANO
- COLECCIÓN SIGLO XXI. "Álgebra". Editorial San Marcos. (1ra Ed). Perú.
- Colección Goñi : "Álgebra". Edit. Ingeniería E.I.R.L. Lima-Perú.
- ACADEMIA aduni (2001): "Compendio Académico Matemática" Tomo I y II, (1ra. Ed). Lumbreras Editores, Lima- Perú.
- LEYVA (1998). "Problemas de Álgebra" Editorial Racso Editores. (1ra ed) Lima- Perú.
- RUBIÑOS (2014). "álgebra enciclopedia". Edit. rubiñosLima- Perú.

RESUMEN CIENTÍFICO

IDENTIDAD DE LEGENDRE

$$(a + b)^2 \equiv a^2 + 2ab + b^2$$

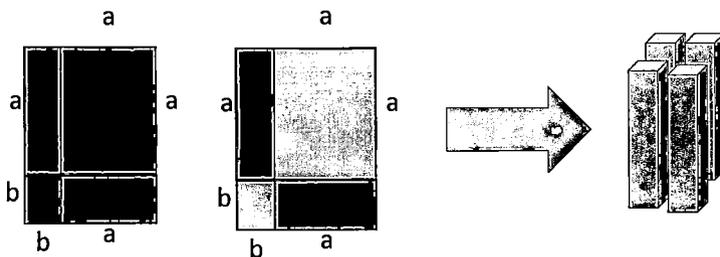
$$(a - b)^2 \equiv a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a + b)^2 - (a - b)^2 = 4ab$$

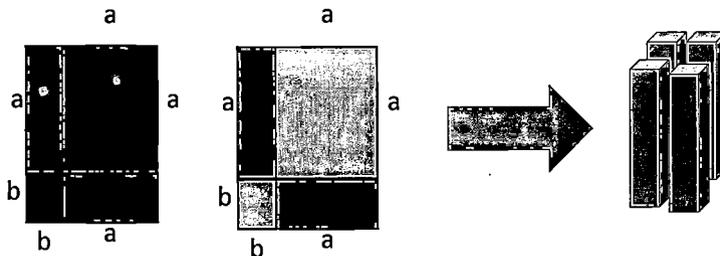
APLICACIÓN CON POLIEDROS POLINOMICOS

Para este caso la idea es construir solamente figuras cuadradas y aplicar el concepto del área de regiones cuadrangulares, luego se descomponen estas regiones construidas, en cada una de las partes que la constituyen.

EJERCICIO N° 01



$$(a + b)^2 - (a - b)^2 = 4ab$$



$$(a + b)^2 + (a - b)^2 = 2(a^2 + b^2)$$

Guía de aprendizaje N° 08

Identidad de Legendre

Resolver los siguientes ejercicios utilizando los materiales.

1) $(x+1)^2 - (x-1)^2 = \dots\dots\dots$

2) $(x+3)^2 - (x-3)^2 = \dots\dots\dots$

3) $(x+4)^2 - (x-4)^2 = \dots\dots\dots$

4) $(2x+2)^2 + (2x-2)^2 = \dots\dots\dots$

5) $(3x+2)^2 + (3x-2)^2 = \dots\dots\dots$

Binomio diferencia al cuadrado

Resolver los siguientes ejercicios utilizando los materiales.

6) $(x+1)^2 + (x-1)^2 = \dots\dots\dots$

7) $(x+2)^2 + (x-2)^2 = \dots\dots\dots$

8) $(x+4)^2 - (x-4)^2 = \dots\dots\dots$

9) $(2x+1)^2 + (2x-1)^2 = \dots\dots\dots$

10) $(3x+3)^2 + (3x-3)^2 = \dots\dots\dots$

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
MÓDULOS DE EXPERIMENTACIÓN

Plan de Sesión de Aprendizaje N°09

I. DATOS INFORMATIVOS:

2.1. Institución Educativa	: "Planteles de Aplicación Guamán .Poma Ayala"
2.2. Especialidad	: Matemática, Física e Informática.
2.3. Área Curricular	: Matemática (álgebra).
2.4. Ciclo	: VI
2.5. Grado y sección	: 2do "A".
2.6. Ambiente	: Aula(x).
2.7. Tiempo de duración	: 2 horas pedagógicas.
2.8. Lugar y Fecha	: Ayacucho, 26 de Noviembre del 2014
2.9. Profesor Responsable	: Bautista Llamocca, Jacinto

II. ASPECTO TÉCNICO PEDAGÓGICO

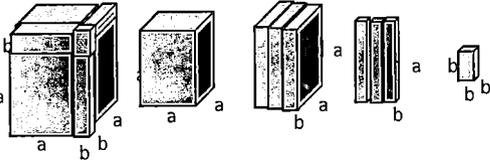
2.1. ORGANIZACIÓN CURRICULAR

- 2.1.1. **Unidad Didáctica** : Segundo Trimestre
- 2.1.2. **Conocimiento** : binomio al cubo.
- 2.1.3. **competencias** : Números y operaciones. Resuelve situaciones problemáticas de contexto real y matemático que implica la construcción del significado y el uso de los números y sus operaciones.
- 2.1.4. **Capacidad de área** :
 - ✓ **Matematiza**: Grafica y simboliza el temas de binomio al cubo con poliedros polinómicos.
 - ✓ **Representa**: Reconoce, deduce y desarrolla el tema de binomio al cubo de manera objetiva y simbólica.
 - ✓ **Comunica**: interpreta y representa en forma gráfica y simbólica el binomio al cubo.
 - ✓ **Elabora diversas estrategias para resolver problemas**: Elabora estrategias heurísticas para resolver situaciones problemáticas que involucran binomio al cubo
 - ✓ **Utiliza expresiones simbólicas y formales** : Usa los signos y símbolos para representar binomio al cubo.
 - ✓ **Argumenta**: Demuestra que son binomio al cubo a través los poliedros polinómicos.
- 2.1.5. **Aprendizajes esperados**:
 - ✓ Reconoce adecuadamente el binomio al cubo y resuelve los ejercicios presentados empleando los poliedros.
- 2.1.6. **Áreas que integran**:
 - **Comunicación**
 - ✓ **Componente**, comunicación oral.
 - ✓ **Capacidad**, expresión y comprensión oral. Permanente intercambio de ideas.

III. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 3.1.6. **Método**:
Por descubrimiento
- 3.1.7. **Procedimiento**
 - **Observación**, proyectan su atención a los materiales mostrados y a la manipulación de ellos.
 - **Experimentación** manipulan los materiales que se les mostro luego resuelven los ejercicios mostrados.
 - **Comparación**, encuentra la diferencia de resolver los ejercicios de manera gráfica matemáticamente en las figuras y relacionan simbólicamente con el tema.
 - **Abstracción reconoce y manipula los materiales**: color, forma, dimensión, tamaño y otras propiedades.
 - **Generalización**, Representa en forma gráfica y simbólica binomio al cubo.
 - **Aplicación** .Procede de trasladar el proceso empleado para resolver otros problemas similares.
- 3.1.8. **Técnica**
Torbellino de ideas, Los estudiantes aportan sus ideas sobre binomio al cubo.
- 3.1.9. **Formas**:
 - **Interrogativa**, Se interroga de manera individual y colectiva.
- 3.1.10. **Modos**: colectivo.

IV. SECUENCIA DIDACTICA

FASES DEL APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	MEDIOS y MATERIALES	TIEMPO	
APRENDIENDO LO QUE SABEMOS	<p>ACTIVIDADES INICIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación personal, orden en el salón. <p>MOTIVACIÓN Se presenta un cubo mucho mayor que los materiales. El profesor explica sus tres dimensiones, luego se hace una comparación con un recipiente en forma de un cubo donde se guarda los alimentos, y se hace una pregunta para todos. si este depósito tiene 2 metros de altura, entonces. ¿Cuánta cantidad de alimento se guarda?</p> <p>EXPLORACIÓN DE SABERES PREVIOS Representación con poliedros</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ </div> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes a través de la técnica de lluvia de ideas responden a las preguntas. Luego se pasa a simbolizar el material concreto para luego resolver los ejercicios <p>CONFLICTO COGNITIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se plantea los siguientes problemas : ¿Cómo son las dimensiones de un cubo? 	<ul style="list-style-type: none"> • Mota • Plumón • Pizarra • Se le presentara los poliedros. 	<p>15 min.</p>	
CONSTRUYENDO LOS NUEVOS SABERES	<p>CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • A partir de las respuestas de las preguntas se conceptúa en su cuaderno: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Binomio al cubo ✓ definición <p>APLICACIÓN DE CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • De las explicaciones, los alumnos desarrollan los ejercicios mostrados en la copia empleando los materiales • Se pasará a la resolución de más ejercicios sobre binomio al cubo. • Finalmente se realizará la recapitulación (resumen) del tema. <p>.INCORPORACION DEL SABER AL CONTEXTO REAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • En la vida real en que nos sirve el tema desarrollado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mota • Plumón • Pizarra • Se le presentara los poliedros • copias 	<p>60 min.</p>	
L O	EVALUACIÓN	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	15

	<p>Se evaluara permanentemente Mediante el registro se evalúa las participaciones, METACOGNICIÓN Se aplica la ficha de metacognición que comprende las siguientes preguntas: ¿qué sabía?, ¿qué aprendí?, ¿cómo aprendí?, ¿para qué aprendí?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observación sistemática 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de evaluación individual 	<p><i>min.</i></p>
--	--	---	---	--------------------

V. BIBLIOGRAFIA.

- DÁVALOS LISSÓN (2011). Álgebra, tercero de secundaria Colección Intelectum. primera edición, editorial San Marcos E.I.R.L.
- TASAICO CASAS, Javier. álgebra, editorial CUZCANO
- COLECCIÓN SIGLO XXI. "Álgebra". Editorial San Marcos. (1ra Ed). Perú.
- Colección Goñi : "Álgebra". Edit. Ingeniería E.I.R.L. Lima-Perú.
- ACADEMIA aduni (2001): "Compendio Académico Matemática" Tomo I y II, (1ra. Ed). Lumberas Editores, Lima- Perú.
- LEYVA (1998). "Problemas de Álgebra" Editorial Racso Editores. (1ra ed) Lima- Perú.
- RUBIÑOS (2014). "álgebra enciclopedia". Edit. rubiñosLima- Perú.

RESUMEN CIENTÍFICO

CUBO DE UN BINOMIO

Binomio Suma: El cubo de un binomio suma es igual al cubo del primer término más el triple del cuadrado del primero por el segundo, más el triple del primero por el cuadrado del segundo, y más el cubo del segundo término.

Es decir:

$$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

Ejemplos generalizados:

$$(x+2)^3 = x^3 + 3(x^2)(2) + 3(x)(2^2) + 2^3 \\ = x^3 + 6x^2 + 12x + 8$$

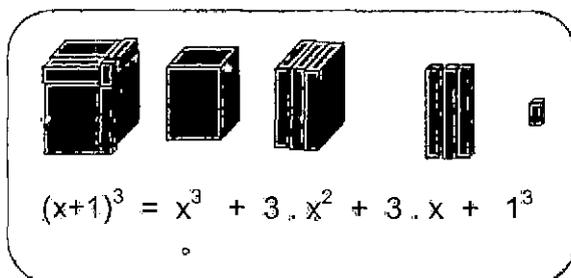
$$(x-3y)^3 = x^3 - 3(x^2)(3y) + 3(x)(3y)^2 - (3y)^3 \\ = x^3 - 9x^2 + 27xy^2 - 27y^3$$

Empleando los materiales

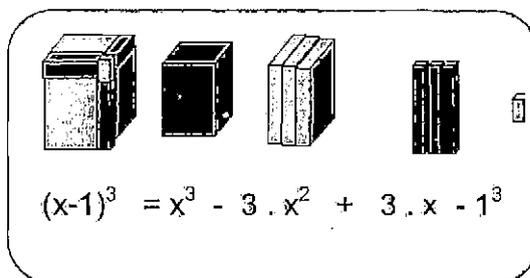
En este tipo de los productos notables la idea es construir un sólido geométrico llamado: "cubo" lo cual nos servirá hasta exponente 3 y aplicar el concepto del volumen del cubo, luego se descomponen estas regiones construidas, en cada una de las partes que la constituyen.

Manipulación, visualización y simbolización

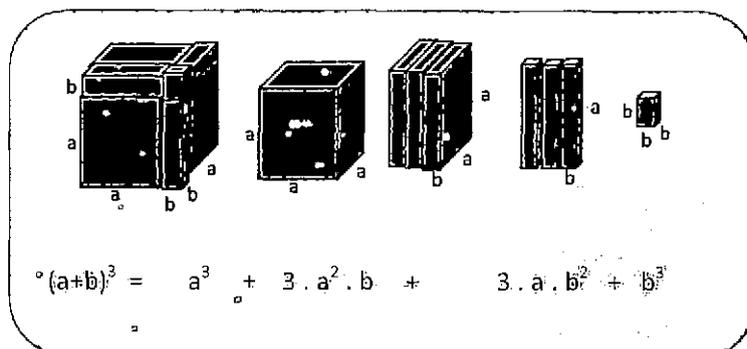
a)



b)



GENERALIZACION



Guía de aprendizaje N° 09

Binomio cubo

a) Efectuar los siguientes ejercicios utilizando los materiales.

1) $(x+1)^3 = \dots\dots\dots$

2) $(x-1)^3 = \dots\dots\dots$

3) $(x+2)^3 = \dots\dots\dots$

4) $(x-2)^3 = \dots\dots\dots$

b) Efectuar los siguientes ejercicios utilizando el desarrollo del binomio.

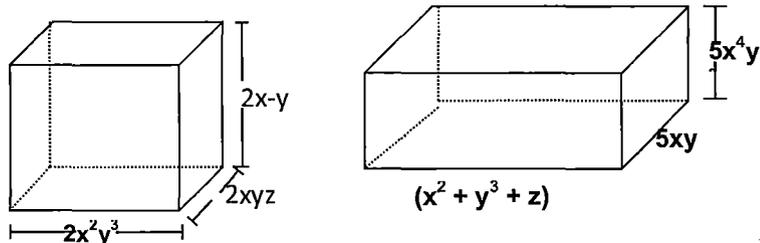
5) $(x+3)^3 = \dots\dots\dots$

$(x-3)^3 = \dots\dots\dots$

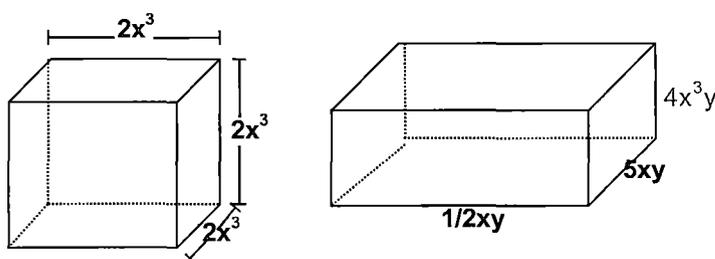
6) $(2x+6)^3 = \dots\dots\dots$

7) $(8-2y)^3 = \dots\dots\dots$

8) Calcular el volumen de las siguientes figura:



9) Calcule el volumen de los siguientes sólidos:



10) La diferencia de dos números es 5 y su producto es 7. Calcular la diferencia de sus cubos.

11) La suma y el producto de dos cantidades son 6 y 5 respectivamente. Calcular la suma de cubos de dichas cantidades.

12) La suma de 2 números es 4 y su producto es 3. Hallar la suma de cuadrados entre la suma de cubos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA**



PRUEBAS PEDAGÓGICAS (PRE Y POST)

AUTOR: BAUTISTA LLAMOCCA, JACINTO

ASESORA: SONIA LEÓN CONGA

Ayacucho-2014

EVALUACIÓN DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS EN 2^{DO} DE EDUCACION SECUNDARIA EN LOS P.A.
"Guamán Poma Ayala" – AYACUCHO (PRE PRUEBA)

APELLIDOS Y

NOMBRES:.....

FECHA:.....

RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN

1. Coloca (V) si es verdadero o (F) si es falso, según convenga:

- a) $15x^3 - 7x^5 - 2 + 1\sqrt{x}$ es una expresión algebraica..... ()
- b) $2x + 4y$ es igual a $6xy$ ()
- c) 1 es el coeficiente de x ()
- d) $-\frac{12}{5}abc$ es un término algebraico ()
- e) $-x + x^2 - x^3 + x^4$ no es una expresión algebraica..... ()

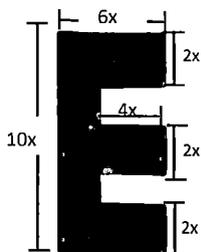
2. Un tren circula a velocidad constante de 78 km/h. ¿Cuál de las siguientes expresiones indica la distancia que recorre en x horas?

- a. $(x - 78)$ km
- b. $(78 + x)$ km
- c. $78x$ km
- d. $(78x + 78)$ km

3. María tiene " x " billetes de 20 soles, $(x+1)$ billetes de 10 soles y $(x-1)$ billetes de 50 soles. Cuántos soles tiene María?

SOLUCIÓN:

4. Represente con una expresión algebraica el perímetro de la figura. Las medidas están dadas en metros.



SOLUCIÓN:

COMUNICACIÓN MATEMÁTICA

1. Traduce al lenguaje algebraico las siguientes expresiones:

a. El triple del resultado de sumar un número con su inverso:

.....

b. El doble de la edad que tendré dentro de cinco años:

.....

c. El quíntuplo del área de un cuadrado de lado x :

.....

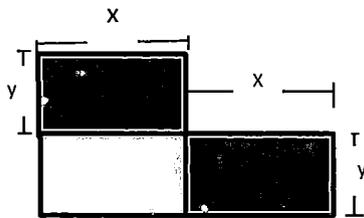
d. El área de un triángulo. Si la base es la mitad de su altura:

.....

e. La suma de tres números consecutivos aumentado en 5:

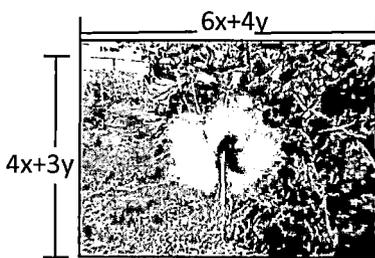
.....

2. Represente con la expresión algebraica el área total de la figura. Las medidas están dadas en metros.



SOLUCIÓN

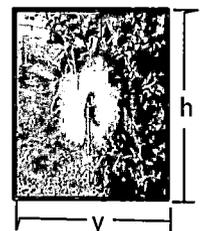
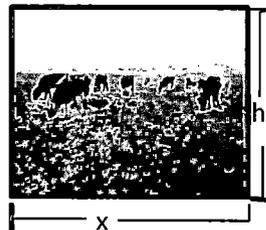
3. Halle la expresión que represente el perímetro del jardín. Las medidas están en unidades (u).



SOLUCIÓN:

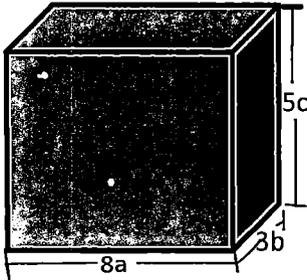
4. En un jardín se cultivan trébol y en el otro, flores. ¿Cuál de las siguientes expresiones representan el área de los dos cultivos

- a) $(x+y)h$
- b) $x.h+y$
- c) $h^2(x+y)$
- d) $x.y$



RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1. Determinar la expresión que representa la cantidad necesaria de papel para cubrir la superficie total de la caja mostrada en la figura?



SOLUCIÓN:

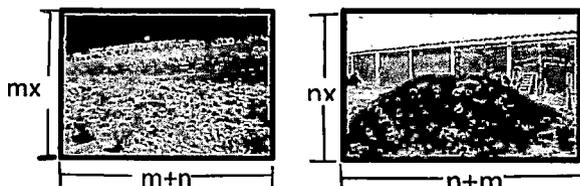
2. Pedro va cada cierto tiempo al mercado y realiza las siguientes compras: "m" manzanas a s/. $(y+3)$ la unidad y "n" naranjas a s/. $(y-5)$ la unidad. Si compró "3y" manzanas y "5y" naranjas, ¿cuánto gastó Pedro en esta compra?

SOLUCIÓN:

3. Juan compró $(a+5)$ plátanos a s/. $(6-2a)$ nuevos soles cada uno y s/. $(a+8)$ naranjas a $(a-3)$ nuevos soles cada una. ¿Cuánto pagó en total?

SOLUCIÓN:

4. Dos hermanos tienen cada uno un terreno en forma rectangular con las dimensiones que se muestran a continuación. Determine la expresión factorizada de la suma de los perímetros de dichos terrenos.



SOLUCIÓN:

EVALUACIÓN DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS EN 2^{DO} DE EDUCACION SECUNDARIA EN LOS P.A.
"Guamán Poma Ayala" – AYACUCHO (POS PRUEBA)

APELLIDOS Y

NOMBRES:.....

FECHA:.....

RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN

1) Coloca (V) si es verdadero o (F) si es falso, según convenga:

f) $x^5 + 5x^6 - 3$ es una expresión algebraica..... ()

g) $x^2 + 3y^2$ es igual a $4x^2y^2$ ()

h) 1 es el coeficiente de x ()

i) $(x+5)^2$ es igual $x^2 + 5x + 25$ ()

j) El grado del polinomio $p(x) = x^2 + x^5 + x^3 + x + 3$ es 2..... ()

2) Un tren circula a velocidad constante de 78 km/h. ¿Cuál de las siguientes expresiones indica la distancia que recorre en x horas?

e. $(x - 78)$ km

f. $(78 + x)$ km

g. 78x km

h. $(78x + 78)$ km

3. Eduardo y su amigo van de visita donde su tía que vive con su esposo. Si se saludan con apretones de mano. ¿cuantos apretones de mano hubo?

SOLUCIÓN:

4. Andrea tiene una tarea de visitar a 4 granjas donde en la primera granja hay $5x + 6y + 2$ animales, en la segunda $10x - 5y + 2$ en la tercera $10x + y - 9$ y en la última $y - 2x + 12$ animales, al finalizar. ¿Cuántos animales contó?

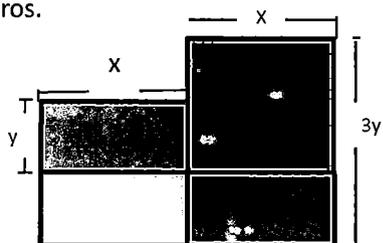
SOLUCIÓN:

COMUNICACIÓN MATEMÁTICA

1) Relaciona correctamente:

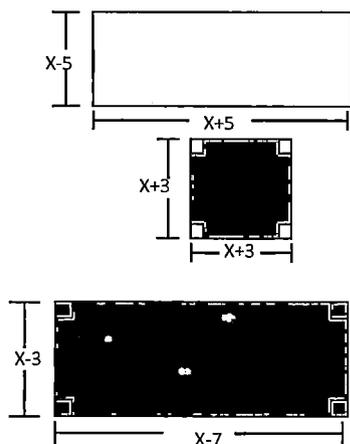
- | Frase | Expresión Algebraica |
|---|----------------------|
| a) Al doble de mi edad le aumento 10 años. | () $3C-3G$ |
| b) El precio de tres caramelos menos el precio de dos galletas. | () $Y^2 + LH$ |
| c) Suma del área de un cuadrado con el área de un rectángulo. | () $WZ-W^2+5Z$ |
| d) Al producto de dos números le resto el cuadrado de uno de ellos y finalmente agrego cinco veces el otro. | () $2E+10$ |

2) Represente con la expresión algebraica el área total de la figura. Las medidas están dadas en metros.



SOLUCIÓN:

3) Calcular la suma de áreas de:



SOLUCIÓN:

4) Se tiene las siguientes terrenos:

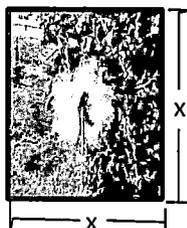
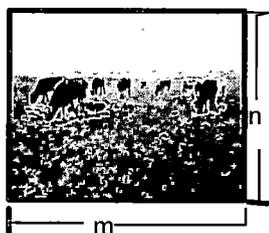
¿Cuál de las siguientes expresiones algebraicas representa la suma de sus áreas

e) $2x+n.m$

f) $2n(x+m)$

g) $x^2 + m.n$

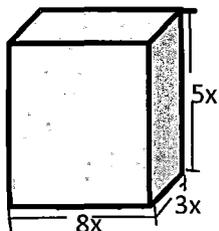
h) $n.x+m.x$



SOLUCIÓN:

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1. Determinar la expresión que representa la cantidad necesaria de papel para cubrir la superficie total de la caja mostrada en la figura?



SOLUCIÓN:

2. El cuadrado de la suma de 2 números es 10 y la suma de sus cuadrados es 6. Calcular el producto de dichos números.

SOLUCIÓN:

3. Pedro compró $(a+5)$ cuadernos a s/. $(a+5)$ nuevos soles cada uno, $(a+8)$ plumones a s/. $(a+8)$ nuevos soles cada uno y $(x+9)$ lapiceros a s/. $(a-9)$ nuevos soles cada uno. ¿Cuánto pagó en total?

SOLUCIÓN:

4. Yo tengo el doble de tu edad, pero él tiene el triple de la mía. Si, dentro de 6 años, él va a tener el cuádruple de la edad que tú tengas, ¿dentro de cuantos años tendré 26 años?

SOLUCIÓN:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA**



ENCUESTA DE OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES

AUTOR: BAUTISTA LLAMOCCA, JACINTO

ASESORA: SONIA LEÓN CONGA

Ayacucho-2014



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

ENCUESTA

Estimado estudiante, a continuación encontrarás una serie de preguntas relacionadas al trabajo de investigación: **“Poliedros polinómicos y desarrollo de las capacidades del área de matemáticas en estudiantes de secundaria de los Planteles de Aplicación Guamán poma de Ayala”, Ayacucho-2014**”. Tenga la gentileza de responder con toda sinceridad marcando con aspa (x) la valoración que considera pertinente, pues, su opinión será de vital importancia para el presente trabajo.

INDICADOR RES	N°	ITEMS	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	BAJO	DEFICIENTE
inicio	1	¿Los poliedros polinómicos son motivadores?					
	2	¿Permite explorar los saberes previos de los estudiantes?					
	3	¿Estimula la curiosidad de los estudiantes en el proceso de estudio y aprendizaje?					
	4	¿Genera conflicto cognitivo, para que el estudiante indague nuevos conocimientos matemáticos?					
	5	¿Genera interés de aprendizaje en los estudiantes?					
Desarrollo	6	¿Está elaborado en forma didáctica y pertinente para el proceso de estudio y aprendizaje?					
	7	¿Se adapta al nivel del conocimiento de los estudiantes?					
	8	¿Permite representar gráficamente las expresiones algebraicas?					
	9	¿Permite la construcción de reglas y conceptos de expresiones algebraicas?					
	10	¿Permite la generalización y obtención de reglas, fórmulas y conceptos de expresiones algebraicas?					
	11	¿Permite comprobar las operaciones con expresiones algebraicas?					
	12	¿Es adecuado para el trabajo grupal de los estudiantes?					
	13	¿Fomenta la participación activa y socialización de los aprendizajes en los estudiantes?					
	14	¿Fomenta mayor desarrollo del pensamiento crítico y creativo de los estudiantes?					
15	¿Facilita el aprendizaje significativo de los conocimientos matemáticos?						
Cierre	16	¿Permite autoevaluación de su aprendizaje de los estudiantes?					
	17	¿Genera mayor reflexión de sus procesos de aprendizaje?					
	18	¿Permite identificar dificultades de su aprendizaje?					
	19	¿Facilita la coevaluación y heteroevaluación de los aprendizajes?					
	20	¿Posibilita resolver problemas del contexto real?					

Ayacucho,..... de..... de 2014

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

SISTEMATIZACIÓN DE LA ENCUESTA DE OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES SOBRE EL USO DE LOS POLIEDROS POLINÓMICOS

INSTITUCIÓN EDUCATIVA "Planteles de Aplicación Guaman Poma de Ayala"
 GRADO : segundo SECCIÓN: "A"
 NIVEL : secundaria
 ÁREA Matemática

N°	ITEMS																				PUNTAJE
	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14	I15	I16	I17	I18	I19	I20	
01	4	5	2	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	91
02	2	2	3	2	4	5	3	2	3	2	3	4	3	3	2	4	3	2	4	2	58
03	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	93
04	4	5	2	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	89
05	5	5	5	4	5	4	5	4	3	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	4	88
06	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4	3	4	5	4	5	4	5	4	88
07	4	5	2	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	89
08	4	2	3	3	2	3	4	3	4	3	4	3	4	3	2	3	2	4	3	3	62
09	4	5	2	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	89
10	3	4	3	4	5	4	5	3	4	3	4	3	4	3	5	3	5	4	3	4	76
11	2	3	4	3	4	3	2	3	2	4	3	2	4	3	2	4	3	3	3	4	61
12	4	5	2	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	89
13	3	3	5	5	5	5	5	4	5	4	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	90
14	2	2	4	2	3	3	2	2	4	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	2	56
15	5	3	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5	90
16	5	5	5	4	5	4	3	5	5	3	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	92
17	4	3	5	4	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	4	3	3	3	3	75
18	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	4	4	4	91
19	4	3	4	3	4	5	3	4	3	4	3	4	3	5	3	5	4	4	4	3	75
20	5	4	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	93
21	4	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	91
22	4	5	2	4	5	5	3	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	88
23	5	3	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	4	88
24	3	3	4	3	5	4	3	4	4	3	3	4	3	4	5	3	4	3	4	5	74
25	5	3	3	5	5	5	3	3	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	90
26	4	5	2	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	89
27	3	4	3	4	3	5	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	70
28	4	5	2	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	89
29	3	3	4	3	4	5	3	4	5	5	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	71
30	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5	3	5	5	4	5	5	5	91
promedio																					82.53



