UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLO

ESCUELA DE POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

“APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CREACIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS Y SU INFLUENCIA SOBRE EL APRENDIZAJE DE PROGRESIONES ARITMÉTICAS EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADADE AYACUCHO 2022”

TÉSIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA Y MATEMÁTICA

AUTOR

JOSÉ LUIS PÉREZ CENTENO

ASESOR: DRA. MYRNA MANCO CAYCHO

LINEA DE INVESTIGACION: CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Callao, 2023

PERÚ

CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

PÉREZ C. APLICACCIÓN DEL MÉTODO DE CREACIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS Y SU INFLUENCIA SOBRE EL APRENDIZAJE DE PROGRESIONES ARITMÉTICAS EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA DE AYACUCHO 2022

12% Textos sospechosos

11% Similitudes
1% similitudes entre comillas
< 1% entre las fuentes mencionadas

1% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: PÉREZ C. APLICACCIÓN DEL MÉTODO DE CREACIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS Y SU INFLUENCIA SOBRE EL APRENDIZAJE DE PROGRESIONES ARITMÉTICAS EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA DE AYACUCHO 2022.pdf
ID del documento: 74bc4dbb1bbda0c322dcb6faa7db f04971b14b0c
Tamaño del documento original: 1,55 MB

Depositante: FCNM PREGRADO UNIDAD DE INVESTIGACION
Fecha de depósito: 17/5/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 17/5/2024

Número de palabras: 32.319
Número de caracteres: 221.869

Ubicación de las similitudes en el documento:

Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	resources.aprendoencasa.pe https://resources.aprendoencasa.pe/perueduca/secundaria/2/semana-6/pdf/s6-2-sec-dia-4-solucio...	3%		Palabras idénticas: 3% (983 palabras)
2	resources.aprendoencasa.pe https://resources.aprendoencasa.pe/perueduca/secundaria/2/semana-6/pdf/s6-2-sec-matematica... 2 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (1003 palabras)
3	www.studocu.com | Las progresiones aritméticas en el día a día - ¡Hola! Gracias p... https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-de-ingenieria/matematica/las-progresi... 2 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (507 palabras)
4	www.iechampagnat.edu.pe https://www.iechampagnat.edu.pe/Grados/SECUNDARIA/SEMANA_06/01PRIMERO/6_S_1_MAT.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (350 palabras)
5	repositorio.ucss.edu.pe https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/719/Cruz_David_tesis_maestria_201... 13 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (263 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	digibug.ugr.es | La heurística en la creación y resolución de enunciados de proble... https://digibug.ugr.es/handle/10481/55052	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (37 palabras)
2	www.redalyc.org | La resolución y planteamiento de problemas como estrategia ... https://www.redalyc.org/journal/4780/478055149005/html/	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)
3	digibug.ugr.es https://digibug.ugr.es/bitstream/10481/41014/1/25475368.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (28 palabras)
4	repositorio.minedu.gob.pe https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/20.500.12799/2880/1/La teoria de la experiencia de joh...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (31 palabras)
5	repositorio.unan.edu.ni http://repositorio.unan.edu.ni/2114/1/TES 1826.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (16 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

1. https://doi.org/10.29257/ea17.2014.03
2. http://www.udesantiagovirtual.cl/moodle2/pluginfile.php?file=/204043/
3. http://funes.uniandes.edu.co/1191/
4. https://doi.org/10.25115/ejrep.39.15067
5. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

WELB/*pgh*
c.c.: Archivo
Exp: 34.02.03

INFORMACIÓN BÁSICA

- FACULTAD : CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
- UNIDAD DE INVESTIGACIÓN : CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
- TÍTULO : "APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CREACIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS Y SU INFLUENCIA SOBRE EL APRENDIZAJE DE PROGRESIONES ARITMÉTICAS EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA DE AYACUCHO 2022"
- AUTOR :

JOSÉ LUIS PÉREZ CENTENO

COD. ORCID : https://orcid.org/0000-0003-3710-8720

DNI 20105644

- ASESOR

DRA. MYRNA MANCO CAYCHO

COD. ORCID

- LUGAR DE EJECUCIÓN : I.E.Pr. "SAN ANTONIO DE HUAMANGA" – AYACUCHO
- UNIDAD DE ANÁLISIS : ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA EBR
- TIPO DE INVESTIGACIÓN : EXPERIMENTAL
- ENFOQUE : CUANTITATIVO
- DISEÑO DE INVESTIGACIÓN : CUASI EXPERIMENTAL

HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN

MIEMBROS DEL JURADO DE SUSTENTACIÓN

MG. ROEL MARIO VIDAL GUZMÁN	PRESIDENTE
DR. ALFREDO SOTELO PEJERREY	SECRETARIO
MG. GUSTAVO ALBERTO ALTAMIZA CHÁVEZ	MIEMBRO
MG. ELMER ALBERTO LEÓN ZÁRATE	MIEMBRO

ASESORA: DRA. MYRNA MANCO CAYCHO

N° de Libro: 01

N° de Folio: 07 y 08

N° de Acta: 003-2023-UPG-FCNM

Fecha de aprobación de tesis: 13 de mayo de 2023

ACTA N° 003-2023-UPG-FCNM

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA Y MATEMÁTICA- SIN CICLO TALLER DE TESIS

Siendo las 11:00 horas del día 13 del mes de mayo del año 2023, mediante el uso de la Plataforma Virtual Google Meet de la Facultad de Ciencias Naturales Matemática, se reunió, el Jurado Evaluador de Sustentación de Tesis para la obtención del Grado Académico de Maestro de la Unidad de Posgrado, conformado por los siguientes docentes:

MG. ROEL MARIO VIDAL GUZMÁN	: PRESIDENTE
DR. ALFREDO SOTELO PEJERREY	: SECRETARIO
MG. GUSTAVO ALBERTO ALTAMIZA CHÁVEZ	: MIEMBRO
MG. ELMER ALBERTO LEÓN ZÁRATE	: MIEMBRO

Con la finalidad de evaluar la Sustentación de la Tesis titulada: **“APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CREACIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS Y SU INFLUENCIA SOBRE EL APRENDIZAJE DE PROGRESIONES ARITMÉTICAS EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA DE AYACUCHO 2022”** presentado por el bachiller José Luis Pérez Centeno.

Estando el Jurado de Sustentación en pleno, el Presidente dispuso se inicie el Acto de Sustentación de la referida Tesis a través de la Plataforma Virtual Google Meet. Luego de la exposición del mencionado bachiller, los miembros del Jurado de sustentación formularon las respectivas preguntas, las mismas que fueron absueltas satisfactoriamente.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICA
UNIDAD DE POSGRADO
Av. Juan Pablo II s/n Ciudad Universitaria Bellavista – Callao – FCNM

Terminada la Sustentación y la absolución de preguntas; luego, de realizar la deliberación correspondiente, los miembros del jurado acuerdan:

APROBAR al bachiller José Luis Pérez Centeno, con la escala de Calificación: Cualitativa **MUY BUENO** y Cuantitativa **DIECISÉIS (16)**, conforme a lo dispuesto en el Art. 124° del Reglamento de Estudios de Grados y Títulos de la UNAC, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N°099-2021-CU del 30 de junio de 2021.

Se eleva la presente acta al Director de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Naturales Matemática y a la Dirección de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Callao, a fin de que se declare **EXPEDITO** para conferir al citado bachiller el respectivo Grado Académico **DE MAESTRO EN DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA Y MATEMÁTICA**. Docente Asesora Mg. Myrna Manco Caycho.

Se extiende el acta, a las12:30 horas del 13 de mayo del 2023.

MG. ROEL MARIO VIDAL GUZMÁN
PRESIDENTE

DR. ALFREDO SOTELO PEJERREY
SECRETARIO

MG. GUSTAVO ALBERTO ALTAMIZA CHÁVEZ
MIEMBRO

MG. ELMER ALBERTO LEÓN ZÁRATE
MIEMBRO

INFORME N° 003- 2023-JS-UPG-FCNM

A	:	Mg. Elmer Alberto León Zárate Director de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
DE	:	Mg. Roel Mario Vidal Guzmán Presidente del Jurado de Sustentación
ASUNTO	:	Conformidad de la Sustentación de Tesis de José Luis Pérez Centeno.
FECHA	:	Bellavista, 18 de mayo del 2023

Me dirijo a usted para saludarlo cordialmente, y a la vez, comunicarle que luego de evaluar la Sustentación de la Tesis titulada **"APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CREACIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS Y SU INFLUENCIA SOBRE EL APRENDIZAJE DE PROGRESIONES ARITMÉTICAS EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA DE AYACUCHO 2022"**, presentada por el Bachiller **JOSE LUIS PEREZ CENTENO** para la obtención del Grado Académico de Maestro en **DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA Y MATEMÁTICA** realizada el 13 de mayo del 2023; el Jurado de Sustentación de Tesis, acordó, de modo unánime, aprobar la mencionada tesis, por lo cual da su conformidad para que continúe con los trámites correspondientes.

Atentamente,

Mg. ROEL MARIO VIDAL GUZMÁN
PRESIDENTE DEL JURADO DE SUSTENTACIÓN

DEDICATORIA:

La presente tesis está dedicada a Miguel, Antonio y Raúl ejemplos de vida, a mis hijos Nicol, Andrea y Matias, fundamentos de vida e impulso incansable, a Mercedes, apoyo y fortaleza incondicional, ya que sin su motivación e inspiración no hubiera sido posible cumplir esta meta.

José Pérez Centeno

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme la existencia en este tiempo, a la Universidad Nacional del Callao, gracias por la oportunidad de estudio, a mi maestra asesora Myrna, gracias por el apoyo, los consejos y las correcciones, a mis maestros formadores en esta etapa de desarrollo profesional, gracias por su dedicación y exigencia, a mis compañeros de estudio, gracias por su apoyo y los momentos académicos enriquecedores, Gracias a todos aquellos que formaron parte de esta etapa y me han ayudado a ser un mejor profesional y una mejor persona.

¡Gracias!

ÍNDICE

INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURAS

TABLAS

RESUMEN

La investigación tuvo como propósito general determinar la influencia del método de creación de problemas matemáticos sobre el aprendizaje de progresiones aritméticas en estudiantes del segundo grado de secundaria del colegio “San Antonio de Huamanga” – 2022, esta influencia se evaluó sobre las capacidades de traducción de relaciones numéricas, comunicación de propiedades, utilización de estrategias y procedimientos además de argumentación de afirmaciones sobre reglas algebraicas.

Se utilizó la siguiente metodología: El tipo de investigación según la intervención del investigador es experimental, de diseño cuasi experimental, con un enfoque cuantitativo, con dos grupos intactos, experimental y control. Las variables analizadas fueron: variable independiente; metodología de creación de problemas matemáticos y variable dependiente; aprendizaje de progresiones aritméticas. La técnica para recolectar datos fue la prueba denominada “cuestionario para la medición del aprendizaje de progresiones aritméticas”, subdividida en cuatro dimensiones y evaluadas a partir de una rubrica, para el análisis y procesamiento de datos se utilizaron, para el análisis inferencial se utilizó la prueba de hipótesis con ANCOVA, verificación de supuestos, aplicando Bootstraping, corrección SIDAK y medias marginales estimadas, mediante software Excel 2010 y SPSS versión 25 La principal conclusión fue que se demostró una diferencia entre las medias de los grupos control y experimental referido al aprendizaje de progresiones aritméticas

con un p valor $p = 0.014 < 0.05$, así mismo observando los resultados globales para eta parcial al cuadrado se obtuvo un resultado de 0,281 lo cual establece un efecto grande del método de creación de problemas matemáticos sobre el aprendizaje de progresiones aritméticas, debido a esto podemos establecer que se pudo demostrar que la aplicación de la Metodología de Creación de problemas Matemáticos influye significativamente en el aprendizaje de progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “San Antonio de Huamanga”

Palabras Clave: Creación de problemas, progresiones aritméticas, aprendizaje.

RIEPILOGO

Lo scopo generale della ricerca era determinare l'influenza del metodo di creazione di problemi matematici sull'apprendimento delle progressioni aritmetiche negli studenti della scuola secondaria di secondo grado della scuola "San Antonio de Huamanga" - 2022, questa influenza è stata valutata sulle capacità di traduzione delle relazioni numeriche, comunicazione delle proprietà, uso di strategie e procedure nonché argomentazione di affermazioni su regole algebriche.

È stata utilizzata la seguente metodologia: Il tipo di ricerca secondo l'intervento del ricercatore è sperimentale, quasi sperimentale, con un approccio quantitativo, con due gruppi intatti, sperimentale e di controllo. Le variabili analizzate sono state: variabile indipendente; metodologia per la creazione di problemi matematici e variabile dipendente; imparare le progressioni aritmetiche. La tecnica per la raccolta dei dati è stata il test denominato "questionario per la misurazione dell'apprendimento delle progressioni aritmetiche", suddiviso in quattro dimensioni e valutato da una rubrica, per l'analisi ed elaborazione dei dati, per l'analisi inferenziale la verifica di ipotesi con ANCOVA, la verifica delle ipotesi, l'applicazione Bootstrapping, correzione SIDAK e medie marginali stimate, utilizzando il software Excel 2010 e SPSS versione 25

La conclusione principale è stata che è stata dimostrata una differenza tra le medie dei gruppi di controllo e sperimentali per quanto riguarda l'apprendimento delle progressioni aritmetiche con un valore p p=0,014<0,05, analogamente osservando i risultati globali per eta parziale al quadrato, un risultato di 0,281 che stabilisce un grande effetto del metodo di creazione di problemi matematici sull'apprendimento delle progressioni aritmetiche, grazie a ciò possiamo stabilire che è stato possibile dimostrare che l'applicazione della metodologia di creazione di problemi matematici influenza in modo significativo l'apprendimento delle progressioni

aritmetiche nella scuola superiore di secondo grado studenti dell'istituto scolastico "San Antonio de Huamanga"

Parole chiave: Creazione di problemi, progressioni aritmetiche, apprendimento.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la presente investigación surgió por el interés en analizar y entender de qué manera el método de creación de problemas matemáticos influye sobre el aprendizaje de las progresiones aritméticas, esto dentro de una línea de investigación de resolución y creación de problemas, para el MINEDU el enfoque del área de matemática está centrado en resolución de problemas, en esta propuesta se ha ido descuidando la idea de crearlos, pese a que este proceso demanda retos mayores y que, de acuerdo a la creciente investigación en este campo, esta tarea puede promover el desarrollo de diversas competencias como la creatividad, además de actitudes positivas hacia las matemáticas, investigadores como el Dr. Jeremy Kilpatrick y Stephen Brown, refieren las bondades y potencialidad de la creación de problemas o Problem posing.

En el Perú la situación de la educación matemática es preocupante y más aún en las provincias, es así que la Oficina de Medición de la Calidad de los aprendizajes UMC MINEDU (2018), informa a través de la Evaluación Censal de Estudiantes ECE que en la región Ayacucho, el 49,6% (2015), 36,4%(2016) y el 42,6%(2018) son estudiantes que se encuentran en un nivel de aprendizaje previo al inicio, esto significa que son estudiantes que no tiene nociones básicas de la matemática, estos porcentajes evidencian las dificultades y problemáticas en las cuales se encuentra el aprendizaje de área de matemática, y que ha llevado a investigar sobre diferentes estrategias que mejoren dicho rendimiento, planteando diversas taxonomías y enfoques que relacionan a la matemática con situaciones de la realidad. Ahora bien en el Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB), se considera a la matemática como "actividad humana que ocupa un lugar relevante en el desarrollo del conocimiento y de la cultura de nuestras sociedades" MINEDU (R. N. 649-2016 MINEDU, 2016), en este sentido cobra un valor importante desarrollar las capacidades relacionadas con la matemática enfocándose estas en la resolución de problemas cuya característica fundamental es "promover la creatividad y la interpretación de nuevas situaciones, al impulsar a los estudiantes a plantear y resolver problemas" MINEDU (2016).

Esto ha llevado a investigar sobre diferentes estrategias que mejoren el rendimiento y aprendizaje de la matemática, una de estas es la planteada por el Dr. Uldarico Malaspina respecto a la creación de problemas y otras investigaciones internacionales referidos a problemas *posing* (planteamiento de problemas) y problemas *solving* (solución de problemas), las cuales fortalecen y aportan al proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Es en este sentido que la presente investigación se propuso como objetivo determinar de qué manera el método "Creación de problemas matemáticos" influye en el aprendizaje de progresiones aritméticas, centrándose el análisis en las capacidades de traducción, comunicación, utilización y argumentación.

Por ello, para desarrollar la presente investigación se trabajó con una población y muestra conformada por 68 estudiantes de segundo grado de secundaria del colegio parroquial San Antonio de Huamanga de la ciudad de Ayacucho. Para lograr el objetivo se planteó seis sesiones de aprendizaje en las cuales se aplicó los procesos de enseñanza del método de creación de problemas concretamente sobre el aprendizaje de progresiones aritméticas, en cada sesión se establecieron los procesos para crear problemas por variación, primero presentando un episodio de un problema ya resuelto para después modificarlo y crear uno nuevo, posteriormente en otra sesión se propuso crear un problema de una situación nueva, estos proceso contribuyeron en el aprendizaje dado que generaron curiosidad, indagación por buscar nuevos resultados y creatividad al momento de crear problemas de nuevas situaciones.

Dentro de los resultados más importantes a los que pudimos arribar está el hecho de haber logrado demostrar que dicha metodología influye de manera importante y con un efecto grande sobre el aprendizaje de las progresiones aritméticas, esto se pudo evidenciar en los resultados de la capacidad de argumentación de reglas algebraicas de progresiones aritméticas, lo cual nos condujo a la conclusión de que la aplicación del método de “creación de problemas matemáticos” influye y mejora el aprendizaje de progresiones aritméticas.

CAPITULO I

I. Planteamiento Del Problema

1.1 Descripción de la realidad problemática

En nuestra sociedad a menudo se presentan situaciones cotidianas como el pronóstico del tiempo, noticias sobre proporción de vacunas, récords deportivos, elecciones, etc. las cuales requieren un entendimiento matemático básico de patrones y secuencias, es por esta razón que aquellas personas que no desarrollaron un pensamiento matemático son más manipulables, es así que el aprendizaje de la matemática se convierte en una herramienta de ciudadanía critica para conducirnos en la sociedad (Allen Paulos, 2009).

Así de acuerdo con Godino (2003), el razonamiento algebraico está presente en el centro de la actividad matemática que la concibe como la ciencia de los patrones y ordenamientos, siendo estos importantes el desarrollo de las capacidades de formalización y generalización. Es en este sentido para lograr el aprendizaje de los patrones es necesario el desarrollo de capacidades como; traducción de relaciones numéricas a expresiones algebraicas, comunicación y comprensión de propiedades, uso de estrategias y procedimientos y argumentación de afirmaciones todas referidas a progresiones aritméticas.

En cuanto a la capacidad traducción de relaciones numéricas a expresiones algebraicas referidas a progresiones aritméticas, en nuestra experiencia docente se ha observado que, debido al paso de pensamiento concreto a pensamiento abstracto, los estudiantes presentan dificultades al traducir expresiones numéricas a algebraicas, es decir del paso de números a símbolos y letras, aquí se requiere que el estudiante reconozca las reglas algebraicamente y las evalúe proponiendo ejemplos, en este proceso se nota las dificultades de los estudiantes al traducir del lenguaje coloquial al algebraico.

Por otro lado, en cuanto a la capacidad, comunica su comprensión sobre propiedades y patrones de progresiones aritméticas, los estudiantes no logran desarrollar esta capacidad plenamente ya que se ha observado las dificultades que tiene para expresar con representaciones gráficas, y/o simbólicas dicha comprensión, además no logran interpretar información que presenta contenido algebraico ya que no se evidencia que puedan explicar el significado de la información con ejemplos y utilizando lenguaje algebraico.

Así mismo se encuentran deficiencias en el uso de estrategias y procedimientos para determinar términos de progresiones aritméticas, ya que no pueden seleccionar heurísticos y procesos más convenientes a las condiciones de un problema referido a progresiones aritméticas, es este mismo sentido se ha encontrado deficiencias para combinar procedimientos matemáticos en la determinación de términos y suma de términos de una progresión aritmética, el repertorio de estrategias, métodos y procedimientos conocidos por los estudiantes es limitado.

En este mismo sentido se ha podido observar en la práctica pedagógica que los estudiantes presentan deficiencias en el logro de la capacidad de argumentación de afirmaciones sobre reglas algebraicas en progresiones aritméticas, dado que no se evidencia que puedan plantear afirmaciones sobre la relación entre término enésimo, la posición de un término y el término de una progresión aritmética, de ahí que no logran comprobar propiedades y reglas de formación para generalizar expresiones algebraicas relacionadas a progresiones aritméticas. Aquí debemos resaltar lo mencionado por Crespo y Farfán (2005) **,** sobre la argumentación en el aula y su relación íntima con las capacidades de demostración, pruebas y razonamientos, así mismo sobre las implicaciones de la argumentación mencionado por Solar (2018), que remarca las trascendencia de la argumentación sobre la detección de patrones de pensamiento, interacción y dialogo entre profesor y estudiante, solución de eventualidades e imprevistos. Lo mencionado líneas arriba evidencia la importancia de la argumentación matemática, así pues, al observar que los estudiantes presentan dificultades en el logro de las capacidades mencionadas, se hace necesario la aplicación de metodologías y estrategias que hagan posible dicho desarrollo de competencias.

Ahora bien, desde el año 2000 y cada tres años se realizan pruebas internacionales tales como, *Programme for International Student Assessment* (PISA), que evalúa a estudiantes entre 15 y 16 años en tres competencias: Lectora, Científica y Matemática, en esta última establece capacidades de razonamiento, análisis y comunicación, en las cuales abarca problemas de cambio y relaciones entre otros. Según los últimos resultados el Perú está por debajo del nivel medio de acuerdo a los resultados del PISA, tal como lo demuestra la siguiente tabla.

Tabla 1

Resultados PISA del Perú en la competencia Matemática

	Promedio OCDE	Promedio Singapur*	Promedio Perú	Puntos de Perú debajo del promedio
2015	490	564	398	-92
2018	489	569	400	-89

Nota: * Primer lugar en el 2015 y 2018

Por otra parte, el "aprendizaje de la matemática ayuda a la formación de una ciudadanía plena, que desarrolla capacidades de organizar, sistematizar información para entender e interpretar el mundo que los rodea, y participar en la toma de decisiones pertinentes, resolviendo problemas en distintas situaciones usando, de manera flexible, estrategias y conocimientos matemáticos" MINEDU (R. N. 281-2016, 2016 p396). En ese sentido, el aprendizaje de progresiones aritméticas como una interpretación de las regularidades cobra real importancia para el desarrollo de las competencias matemáticas, en especial resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio, y sus capacidades: traducción de datos y condiciones, comunicación y comprensión, uso de estrategias y argumentación de afirmaciones MINEDU (2016).

A nivel nacional la Oficina de Medición de la Calidad de los aprendizajes (UMC), se encarga de monitorear el logro de los aprendizajes y el desarrollo de las competencias matemáticas mediante la implementación de evaluaciones nacionales como la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE). Es así que en la siguiente tabla se ilustran los resultados de la región de Ayacucho en el año 2018 en la que se puede observar un mayor porcentaje en nivel de inicio y previo al inicio del desarrollo de competencias matemáticas.

Tabla 2

Resultados 2° grado de secundaria matemática Lima -Ayacucho

	Lima*	Ayacucho
2018	586	543
% Nivel de logro satisfactorio	20,2	9,2
% Nivel de logro en proceso	20,7	12,8
% Nivel de logro en inicio	38,4	35,4
% Nivel de logro previo al inicio	20,7	42,6

Nota: * máximo puntaje en el 2018

Malaspina Jurado (2015), nos aclara sobre la relación de aprendizaje de las matemáticas, resolución y creación de problemas, lo cual evidencia el importante rol que juega esta última en la tarea docente y en el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes.

Por tanto, dado los diferentes estudios y a la luz de resultados de las pruebas estandarizadas internacionales y nacionales, se puede evidenciar la problemática del aprendizaje de las competencias matemáticas entre ellas la competencia de regularidad y cambio. Es así que la presente investigación tiene como propósito fundamental experimentar la aplicación de la metodología de creación de problemas matemáticos partiendo de la siguiente interrogante ¿De qué manera se puede influir sobre el aprendizaje de las progresiones aritméticas?

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿De qué manera con un enfoque en procesos de enseñanza se puede influir sobre el aprendizaje de las progresiones aritméticas en estudiantes del segundo grado de secundaria de la institución educativa “SAN ANTONIO DE HUAMANGA”?

1.2.2 Problemas específicos

a. ¿De qué manera con un enfoque en procesos de enseñanza se puede influir sobre el aprendizaje de la capacidad traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas referidas a progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “San Antonio de Huamanga”?

b. ¿De qué manera con un enfoque en procesos de enseñanza se puede influir sobre el aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre propiedades y patrones de progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “San Antonio de Huamanga”?

c. ¿De qué manera con un enfoque en procesos de enseñanza se puede influir sobre el aprendizaje de la capacidad usa estrategias y procedimientos para determinar términos de progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “SAN ANTONIO DE HUAMANGA”?

d. ¿De qué manera con un enfoque en procesos de enseñanza se puede influir sobre el aprendizaje de la capacidad argumenta afirmaciones de reglas algebraicas de progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “SAN ANTONIO DE HUAMANGA”?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Determinar la influencia del método “Creación de Problemas Matemáticos” sobre el aprendizaje de progresiones aritméticas de estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “SAN ANTONIO DE HUAMANGA”.

1.3.2 Objetivos específicos

a. Determinar en qué proporción el método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas referidas a progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “SAN ANTONIO DE HUAMANGA”.

b. Determinar en qué proporción el método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión respecto a propiedades y patrones de progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “SAN ANTONIO DE HUAMANGA”.
c. Determinar en qué proporción el método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad usa estrategias y procedimientos para determinar términos de progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “SAN ANTONIO DE HUAMANGA”.
d. Determinar en qué proporción el método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad argumenta afirmaciones sobre reglas algebraicas de progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “SAN ANTONIO DE HUAMANGA”.

1.4. Justificación

La presente investigación se enfocará en desarrollar los procedimientos de la metodología creación de problemas planteados por Malaspina & Vallejo (2014), en el aprendizaje de las progresiones aritméticas, ya que debido a los informes de diversas pruebas estandarizadas, existe una problemática en el aprendizaje de la matemática que pasa por investigar y desarrollar diversas metodologías que fortalezcan la didáctica de esta área, Martínez y Camarena (2015), de esta forma el estudio tendrá una relevancia tanto en el campo de la didáctica, investigando la aplicación de dicha metodología y en el campo curricular dado que el MINEDU (2016) propone el desarrollo de competencias matemáticas basados en un enfoque centrado en la resolución de problemas y es precisamente en este enfoque, que la creación de problemas cobra una importante relevancia, siendo el beneficio principal el de dotar de más datos acerca de la influencia de la aplicación de la metodología de creación de problemas matemáticos sobre el aprendizaje de progresiones aritméticas, por tanto la no aplicación de esta metodología repercutiría en el aprendizaje de forma importante dado que al no dotar a los estudiantes de mayores métodos, estrategias y heurísticos, el aprendizaje de las progresiones aritméticas puede estancarse a falta de elementos conceptuales, actitudinales y procedimentales que los estudiantes no lograrían desarrollar y consecuentemente provocar deficiencias en el logro del desarrollo de las competencias y capacidades especificas del área.

En este sentido los beneficiarios de la presente investigación serán los estudiantes del segundo grado de secundaria del colegio parroquial San Antonio de Huamanga – Ayacucho. Finalmente, la factibilidad de la investigación es observable en cuanto a la inversión y tiempo dado que su aplicación durará aproximadamente un mes equivalente a cuatro sesiones de aprendizaje para el grupo control y el grupo experimental en las cuales se aplicará dicha metodología desarrollándose el objeto matemático de progresiones aritméticas concordante al programa curricular para el ciclo y grado correspondiente.

1.5. Limitantes de la investigación

1.5.1 Teórica

De acuerdo a Hernández (2014) las investigaciones que tienen un enfoque cuantitativo "parten de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación" (p.4)

Esta investigación se limita a la determinar el efecto que causa la metodología de creación de problemas en el aprendizaje de progresiones aritméticas, partiendo de una pregunta y estableciendo objetivos de investigación, además después de la revisión de literatura se construirá un acercamiento teórico, se establecerán las hipótesis identificando y operativizando variables para medirlas utilizando métodos estadísticos para finalmente establecer conclusiones.

Los antecedentes encontrados se refieren a la aplicación de la metodología de la creación de problemas en docentes en formación, y la presente investigación se limita a aplicar dicha metodología en estudiantes de educación básica regular.

1.5.2 Temporal

El aprendizaje de las progresiones aritméticas se encuentra enmarcadas en el segundo grado de educación básica regular para estudiantes de entre 13 años de edad, este campo temático requiere de formalizaciones algebraicas y de un pensamiento abstracto, de acuerdo Piaget (1969) el estudiante se encuentra en el estadio de operaciones formales el cual se caracteriza por desarrollar operaciones mentales como: lógica proposicional y razonamiento combinatorio, los cuales permiten un acercamiento a la traducción, comunicación, utilización y argumentación de afirmaciones como herramientas para lograr la comprensión de progresiones aritméticas.

Por otro lado, la presente investigación se realiza en el primer semestre del año 2022. Analizando resultados obtenidos de la aplicación de pruebas pre y pos en estudiantes de segundo grado de secundaria de un colegio privado.

1.5.3 Espacial

La investigación sobre la influencia que tiene la creación de problemas en el aprendizaje de progresiones aritméticas se realiza en la institución educativa “SAN ANTONIO “-Huamanga – Ayacucho.

CAPITULO II

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Antecedentes internacionales

A nivel internacional se pueden ver las siguientes investigaciones:

En cuanto se refiere a la invención de problemas iniciamos con Espinoza (2018) que en su investigación, realizada en España, titulada "Caracterización de estudiantes con talento en Matemática mediante tareas de Invención de Problemas"- España, tuvo como objetivo detallar y nombrar las características de la capacidad que tienen los estudiantes considerados como talentosos para crear o inventar problemas. La metodología combina diseños simples cuantitativos y cualitativos constituyendo un diseño mixto de tipo descriptivo transversal. Las conclusiones a las que llegaron fueron, que este grupo de estudiantes talento ha inventado mayor cantidad de problemas con características creativas, originales, con longitud de enunciados adecuado, observando que sus producciones tienen mayor riqueza en comparación con los estudiantes del grupo estándar, además las tareas de invención de problemas son un recurso educativo que debería promoverse en la enseñanza de las matemáticas en todos los niveles educativos ya que aportan al aprendizaje.

Por otra parte Fernández y Barbarán (2016) en su investigación titulada " Impacto de la invención de problemas matemáticos en la metacognición" España, tuvo como objetivo estudiar si la utilización en el aula de acciones basadas en la invención y reconstrucción de situaciones problemáticas con estudiantes de 4.º de educación primaria desarrolla su metacognición, aplicaron un diseño cuasi experimental con grupo experimental y grupo control, con un total de 104 estudiantes, aplicando un pretest y un postest, en la cual obtuvieron como resultados que existen diferencias significativas en la fase postest con un ($p=0,002<0,05$) para el grupo experimental, sin embargo para el grupo control no hay diferencias significativas en pretest-postest con un ($p=0,217<0,05$), en consecuencia concluyen que, no se puede afirmar que la metodología mejore en los estudiantes su habilidad metacognitiva.

Por su lado Ayllón y Gómez (2014), en su trabajo de investigación denominado "La invención de problemas como tarea escolar" declaran los siguientes aspectos positivos referidos a la invención de problemas, primero que dicha tarea obliga a integrar distintos conocimientos separados para realizar el proceso de creación (Davison y Pearce, 1988), segundo que se convierte en instrumento de motivación fomentando una actitud positiva en clase (Akay y Boz 2010), tercero que la invención de problemas disminuye la ansiedad dado que fomenta una desenvolvimiento más favorable hacia las matemáticas (Song, Yim, Shin y Lee, 2007), cuarto es el que se refiere a la disminución de errores matemáticos al estimular la elección de información y seleccionar los datos que se desea operar (Brow y Walter, 1993), quinto que favorece a la capacidad creativa del estudiante en cuanto evidencian una relación entre el grado de creatividad y la competencia matemática con la habilidad para crear problemas (Ellerton, 1986), (Krutetskii, 1969). Finalmente distinguen dos líneas de investigación sobre invención de problemas, las realizadas por estudiantes y la otra referida a la invención de problemas por parte de los docentes.

Además, García y Perez (2015) en su tesis doctoral titulada “creatividad en alumnos de primaria: evaluación e intervención”-España, tuvo como propósito indagar sobre la importancia de estrategias docentes que fomentan la creatividad, en el cual aborda dos estudios empíricos el primero referido a la valoración de la importancia y utilización de estrategias para fomentar la conducta creativa en estudiantes; en el cual se concluye que los maestros utilizan menos de lo que debieran dichas estrategias; y el segundo referido al desarrollo de un taller para el fomento de la creatividad en niños y adolescentes en la cual se concluye que en la fase pos - test el grupo experimental mejoró significativamente frente al grupo control en cuanto se refiere a la creatividad.

Por otra parte, Castaño et al. (2019) en su trabajo de título: “La Heurística en la creación y resolución de enunciados de problemas de probabilidad”, cuyo objetivo fue el de averiguar qué heurísticos y técnicas son puestas en práctica por los alumnos en la creación y resolución de problemas, la metodología que se realizó fue un estudio piloto de tipo cualitativo, este estudio, se enmarcó en la creación de problemas partiendo del tipo de enunciado y de los heurísticos utilizados en su redacción y determinado si el enunciado era coherente y correspondía a su resolución. En cuanto a los resultados, solo uno de los casos 6,6%, no correspondió a los parámetros establecidos de coherencia y correspondencia con su resolución y los 93,4% de los problemas creados utilizaron heurísticos de planificación y ejecución necesarios para catalogarse como creados. En conclusión, en base al objetivo del estudio, se logró verificar que los estudiantes utilizan heurísticos para crear problemas y que trabajan utilizando sub metas además de trabajar en forma jerárquica.

Finalmente, Acosta, Cuervo, Pinzón y salamanca (2017) en su trabajo denominado “Progresiones aritméticas” Bogotá-Colombia, en el cual se enfocan en el análisis de los elementos de la progresión aritmética utilizando para esto una metodología experimental para lo cual diseñan una unidad didáctica asociando las progresiones aritméticas con los estándares básicos de competencia estableciendo el objetivo de identificar el patrón y los elementos de una progresión aritmética así como realizar traducciones entre los diferentes sistemas de representación que modelan una progresión aritmética, entre los principales resultados se resalta que el 65% de los estudiantes incurrió en el error de extraer parcialmente los datos de las situaciones planteadas lo cual genera una dificultad para identificar y realizar traducciones concluyendo que al finalizar la implementación de la unidad didáctica los estudiantes pueden llegar a tener dificultades en el logro de los objetivos de aprendizaje.

Antecedentes Nacionales

A nivel nacional se tiene los siguientes antecedentes:

Iniciemos con el aporte de Rodriguez (2018), que en su tesis titulada: “La creación de problemas como medio para comprender la relación de las ecuaciones cuadráticas con las funciones cuadráticas”, analizó como la creación de problemas contribuye en la comprensión de la relación entre ecuaciones y funciones cuadráticas, el método utilizado fue cualitativo, con estudio de casos y un diseño exploratorio, descriptivo y analítico, ejecutando un taller de creación de problemas haciendo uso de la estrategia Episodio, problema pre, Problema Pos (EPP) y la estrategia Situación, problema Pre, Problema Pos (SPP). En las conclusiones se menciona que el objetivo principal se logró cumplir ya que los participantes en el taller de creación de problemas mejoraron su comprensión sobre las relaciones entre las ecuaciones cuadráticas y las funciones cuadráticas. Esta investigación se relaciona con la presente en cuanto demuestra que la creación de problemas con el uso de la estrategia EPP y SPP influye y mejora el aprendizaje de un determinado objeto matemático.

Por otro lado, Leiva (2021), en su tesis de título “La creación de problemas como medio para

comprender la función exponencial con docentes de educación secundaria”, cuyo objetivo fue analizar cómo la creación de problemas ayuda a la comprensión de la función exponencial en docentes de educación secundaria, fue aplicada con la implementación de talleres en el cual se aplica a estrategia episodio, problema pre y problema pos, concluyendo que la estrategia aplicada, permite a los docentes identificar elementos fundamentales del objeto matemático en estudio, facilita la comprensión de la composición del problema y permite que los docentes conozcan la estrategia episodio problema pre problema pos de la creación de problemas, finalmente se concluye que la creación de problemas contribuye a la comprensión del objeto matemático.

Tambien por su parte, Martínez (2008), en su investigación de título: “Estrategias Para Estimular La Creación de Problemas de Adición y Sustracción de Números Naturales con Profesores de Educación Primaria”, cuyo objetivo se centra en el estudio de la herramienta, Episodio en clases Problemas Pre y Problemas Pos (EPP) y la estrategia Situación, problema Pre, Problema Pos (SPP), y como este contribuye en el desarrollo de la capacidad para crear problemas en profesores de educación primaria, utiliza una secuencia metodológica etnográfica tiene un diseño no experimental, de tipo cualitativo. Concluye que: Los participantes logran detectar criterios de creatividad a la hora de crear problemas, como son la flexibilidad, la originalidad entre otros; su trabajo de investigación contribuye a la adaptación de problemas utilizando la estrategia EPP y SPP diseñadas por el investigador Uldarico Malaspina; además la estrategia EPP aplicada fue adecuada ya que estimula la capacidad de crear problemas aritméticos de adición y sustracción de números naturales ya que presentan pasos sencillos que fueron entendidos por los participantes. Este trabajo aporta a la presente investigación en cuanto determina una secuencia de pasos fundamentales en la creación de problemas utilizando la estrategia SPP y EPP, demostrando su efectividad al momento de desarrollar la creatividad de problemas.

Del mismo modo, Malaspina (2017b), en su artículo “la creación de problemas como medio para potenciar la articulación de competencias y conocimientos del profesor de matemáticas”, pone de manifiesto la aplicación de la creación de problemas, mediante la estrategia ERPP (Episodio, Reflexión didáctica, Problema pre y Problema Pos), explica que la tarea de crear problemas matemáticos debe dejarse de entender como una actividad exclusiva de expertos, en su lugar da a conocer que la creación de problemas forma parte importante de la tarea del docente, este artículo describe la relación entre la competencia de análisis didáctico y la capacidad de crear problemas, para este fin alude a los trabajos de Malaspina, Mallart y Font (2015), Malaspina, Rubio y Torres (2016), las cuales trata de unificar en un modelo CCDM (conocimiento y competencias didáctico- matemáticas), describiendo tales estrategias, para posteriormente vincularlas con la creación de problemas en la formación de profesores, en el marco del modelo CCDM. Este trabajo aporta a la presente investigación en cuanto establece que la capacidad de creación de problemas no es exclusiva de expertos, con lo cual deja abierta la posibilidad de su aplicación en estudiantes de 2° grado de secundaria y contribuir en el aprendizaje de progresiones aritméticas.

De modo similar, Ayllón et al. (2016) estudia los diferentes procesos cognitivos que se emplean para inventar problemas, entre los cuales se puede distinguir a la edición, selección, comprensión, organización y traducción de información que de una u otra forma contribuyen al proceso de enseñanza aprendizaje y permiten el logro de conocimientos matemáticos. El trabajo aporta mencionando aspectos positivos de la invención de problemas en la educación matemática, el primero se centra en el incremento del conocimiento matemático dado que para inventar problemas se debe movilizar y relacionar varios conocimientos que están presentes separadamente, el segundo aspecto positivo se refiere a la motivación dado que la actividad de inventar problemas genera una actitud positiva del que la crea, un tercer aspecto es la ansiedad, puesto que la actividad de inventar problemas puede llevar a un acercamiento y disposición al conocimiento matemático, dejando de lado el miedo hacia la matemática, el cuarto aspecto positivo hace referencia los errores matemáticos y como estos pueden estimular en crecimiento de conocimiento, el quinto elemento es la creatividad que juega un papel importante dado que la actividad de crear problemas ofrece una serie de herramientas que hacen posible la creatividad, por último un sexto aspecto se relaciona con la evaluación ya que inventar problemas puede ser utilizada como herramienta de evaluación. Este trabajo se relaciona con la presente investigación ya que establece capacidades que desarrolla la creatividad y que están relacionadas con el desarrollo psicológico y cognitivo de estudiantes de educación básica.

En otro orden, Espinoza y Segovia (2013), en su investigación titulada: “La Invención de problemas como actividad Matemática”, expone en qué consiste el proceso de invención de problemas, en que podría emplearse y cuáles son los principales aportes que ha dado a los procesos de enseñanza y aprendizaje, en la cual utilizaron la metodología descriptiva de varios autores que investigan en el campo de la invención de problemas como una línea de investigación. Según los autores la actividad de inventar problemas nos hace ver el nivel de comprensión que tiene los niños acerca de conceptos matemáticos, que esta actividad se puede utilizar como herramienta que permita evaluar el grado de aprendizaje de campos temáticos de la matemática, por último concluyen que la actividad de invención de problemas se torna un tanto complicada tanto para los docentes como para los estudiantes ya que dicha actividad puede ser más compleja que la actividad de resolver problemas, sin embargo resaltan a esta actividad (invención de problemas) como un componente esencial de la resolución de problemas, dato que nos aporta a la investigación en tanto resalta la aplicación de la invención de problemas en estudiantes y como aportan en el aprendizaje de la matemática y la resolución de problemas entendiendo que enfoque del área de matemática precisamente es el de resolución de problemas.

Igualmente, Cruz (2019) en su investigación titulada: “Influencia de los recursos didácticos digitales en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria del Colegio Sagrados Corazones de Belén, San Isidro, Lima, 2018", con un enfoque cuantitativo, con una muestra conformada por 101 estudiantes entre 13 y 14 años además una muestra de 68 estudiantes seleccionados de forma no probabilística, llegan la conclusión que los recursos didácticos digitales influyen significativamente (p = 0,000< 0,05), en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, que los recursos didácticos digitales influyen muy significativamente (p = 0,000< 0,05) en el desarrollo de la capacidad traduce datos y condiciones, que los recursos didácticos digitales influyen muy significativamente (p = 0,000< 0,05) en el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión de relaciones algebraicas, que los recursos didácticos digitales influyen significativamente (p = 0,000< 0,05) en el desarrollo de la capacidad usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, que los recursos didácticos digitales influyen muy significativamente (p = 0,000< 0,05) en la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones algebraicas.

Para concluir, Rojas (2020) en su investigación titulada: "Estrategias didácticas "combimat" en la resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio en estudiantes de secundaria de una I.E. Sanagorán la libertad – 2019" de enfoque cuantitativo y con una muestra de 32 estudiantes concluyen que: la estrategia "combimat" influye en la resolución de problemas de regularidad y cambio, con un 93% de estudiantes que obtienen un logro previsto, que la estrategia "combimat" influye de forma altamente significante con p=0.000<0,05 en la dimensión de comprender el problema, así en la dimensión formulación de un plan de resolución obtienen p=0.000<0,05 lo cual establece una influencia significativa, por otro lado la estrategia utilizada influye significativamente p=0.000<0,05 en la dimensión de ejecución del plan o estrategia, finalmente la estrategia “combimat” influye significativamente p=0.000<0,05 en la dimensión reflexionar y examinar.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Teórico

Problema

Inicialmente podemos decir que un problema es ser un reto a enfrentar del cual no sabemos a priori cual es su solución, en el cual se presenta la incertidumbre inicial como motor de arranque para su solución, es así que Kilpatrick et al. (1998) aporta sobre la definición de problema como “una situación en la que se debe alcanzar una meta, cuya ruta directa está bloqueada", aquí se señala la presencia en un problema el obstáculo, la dificultad, la meta y la respuesta, desde esta aproximación es necesario establecer que un problema debe ser enfocado y solucionado en función de los objetivos propuestos, con inteligencia, creatividad y raciocinio, los cuales no son más que atributos del ser humano.

Por otro lado, Luria (1980) considera el problema como "una actividad intelectual sistematizada que sigue un orden lógico de operaciones relacionadas entre sí, las cuales tienen un objetivo ".

Por su parte, Polya (1965), se refiere que enfrentar un problema significa buscar de forma consciente un proceso con acciones adecuadas para lograr un objetivo claramente reconocido pero no factible de forma inmediata.

Las diferentes acepciones de problema señaladas poseen aspectos psicológicos básicos como: perplejidad, confusión, frustración, incertidumbre, entre otros, los cuales son propios, no del problema o situación en sí, sino del sujeto que enfrenta o trata de resolver el problema. Es así como se entiende el concepto de problema la cual no puede desligarse del aspecto psicológico puesto que al tratar sobre resolución de problemas es intrínseca la presencia del solucionador.

Problema matemático

La matemática se ha construido, en gran parte, sobre la base de resolver problemas los cuales han tenido implicaciones en la creación y desarrollo posterior de nuevas ramas de la misma.

En este sentido, García (1998) propone definir al problema desde la dificultad que le genera al individuo, así como desde la ruta seguida para su solución, por otro lado, Parra (1990) define el problema como "una situación no resuelta donde la matemática juega un papel fundamental para la resolución del mismo", de ahí que Beyer (1998), cita al famoso matemático Halmos al referirse a la constitución de la matemática como: axiomas, teoremas, pruebas, conceptos, definiciones, métodos, fórmulas o teorías y a los problemas como su centro y corazón.

Creatividad

Esta palabra deriva del latín “creare” que significa crear, producir y está ligada a la voz en latín “creceré” que significa crecer, por lo cual la creatividad implicaría producir o generar algo de la nada, es así que Amabile (2000), menciona que la creatividad existe dada la existencia de destrezas y características inherentes a la motivación y al campo de acción.

Por otra parte Gardner (1994) afirma que:

“el individuo creativo es quien resuelve regularmente problemas o inventa productos en un ámbito, y cuyo trabajo es considerado innovador y aceptable”.

Además Hadamard (1947) llama a lo creativo (invención, descubrimiento) en la matemática, y la direcciona al papel de la palabra, de lo estético, y del subconsciente en la investigación matemática. Por último, debemos mencionar la definición de pensamiento creativo que le asigna Mora (2017).

“es aquel que se pone en marcha cuando tras comenzar a trabajar con un problema, persiguiéndolo crítica y científicamente se llega a la convicción de no poder continuar al no encontrar vía posible por la que alcanzar una solución definitiva”

Creación de Problemas

La importancia de la creación de problemas, ha sido tratada por investigadores, matemáticos y científicos, aquí destacamos el aporte de Castro (2008) el cual identifica la invención de problemas como un campo de indagación dentro de la investigación en resolución de problemas matemáticos, el término invención de problemas, también conocida como "problema *posing*".

"El término invención de problemas o planteamiento de problemas, consiste en la formulación de nuevos problemas, así como la reformulación de situaciones dadas" (Silver 1994, como se citó en Espinoza González et al., 2017).

Por otra parte, ¿qué se entiende por crear un problema?, (Stoyanova y Ellerton 1996, como se citó en Ayllón et al., 2016), consideran que crear problemas es el "proceso por el cual los estudiantes, con base en sus experiencias matemáticas, construyen interpretaciones personales de situaciones concretas y las formulan como problemas matemáticos significativos".

Por otro lado para Malaspina (2017) la creación de problemas de matemática es un proceso mediante el cual se obtiene un nuevo problema, este proceso de creación se realiza mediante dos formas: Por variación de un problema y por elaboración.

Creación de problemas por variación, "es un proceso mediante el cual se construye un problema modificando uno o más de los cuatro elementos del problema", la información, el requerimiento, el contexto y el entorno matemático.

Creación de problemas por elaboración, "Es un proceso por el cual se crea un problema a partir de una situación problemática, de forma libre o por algún requerimiento específico.

Para este fin de crear problemas, se aplica la estrategia Episodio, Problema pre, Problema Pos (EPP), Malaspina (2017).

Estrategia episodio problema pre problema pos

Para Malaspina (2017) estos elementos son:

La información, el requerimiento, el contexto y el entorno.

En este sentido la estrategia episodio problema pre, problema pos establece las siguientes fases.

1. Episodio en clase. La cual consiste en presentar a los estudiantes un problema previamente elaborado en el cual se pueda observar las reflexiones respecto a su resolución.
2. “Problema Pre y Problema Pos”. Fase en la cual se pide a los estudiantes que resuelvan el problema dado, propongan problemas modificando el problema dado, conocidos como “problemas pre”, los cuales deben ayudar a clarificar la resolución del problema del episodio y finalmente que propongan problemas con mayor dificultad cognitiva basados en el problema del episodio y en los “Problemas Pre”, a estos problemas se les denomina “Problema Pos”.
3. Trabajos grupales sobre creación de problemas. Fase en la que se establecen grupos para la creación de “Problemas Pre” y “Problemas Pos” los cuales crearán y resolverán sus problemas para luego intercambiar estos con otros grupos los cuales también los resolverán y anotarán sus críticas constructivas al problema creado por el otro grupo.

4. Socialización con todos los participantes. En la cual se realizan exposiciones breves de los problemas creados y de las resoluciones propuestas presentando las críticas constructivas y observaciones que ayuden a mejorar dichas creaciones.

Progresiones aritméticas

Sucesión.

Definición 1. En Salazar y Acevedo (1997) se define a una sucesión como una función en la cual el dominio está compuesto por los números enteros en donde el término n-ésimo se representa mediante a_n y la sucesión misma como

$\{a_n\}$ ó $\{f(n)\}$ ó (a_n)

Definición 2. En Figueroa (2014), se define a la sucesión como una función f cuyo dominio está compuesto por los números naturales (sucesión finita), y si está compuesta por un subconjunto estándar de los naturales (sucesión infinita), y los números del rango (elementos), pertenecientes a los números reales, así sus elementos serán pares ordenados de la forma $(n; a_n)$, donde $n \in N$ asi: $f: n \rightarrow a_n$.

Progresión aritmética.

Definición 1. En Figueroa (2014), se establece que las progresiones aritméticas son sucesiones $\{a_n\}$ en donde se establece la relación entre dos términos de la sucesión llamada diferencia común $d = a_n - a_{n-1}; \forall n > 1$.

$\{a_n\} = a_1; a_2; a_3; a_4; \ldots ; \ a_n$

$d = a_2 - a_1 \rightarrow a_2 = a_1 + d$

$d = a_3 - a_2 = a_3 - a_1 - d \rightarrow a_3 = a_1 + 2d$

$d = a_4 - a_3 = a_4 - a_1 - 2d \rightarrow a_4 = a_1 + 3d$

.
.
.
$d = a_n - a_{n-1} \rightarrow a_n = a_1 + (n-1)d$

Definición 2. En Salazar y Acevedo (1997)**,** se establece que una progresión aritmética es una sucesión en la cual cada uno de los términos empezando del segundo es igual al anterior aumentado más una constante, así:

Sucesión (a_n) donde se cumple:

$a_{n+1} = a_n + d$, donde d es un número real constante.

Propiedades de las progresiones aritméticas

A partir de las definiciones anteriores se puede observar lo siguiente:

P1. La diferencia entre cualquier término y su anterior es constante.

$a_1\ ;\ a_2\ ;\ a_3\ ;\ a_4\ ;\ a_5\ ;\ a_6\ ; \ldots ;\ a_{n-1}\ ;\ a_n$

$a_2 - a_1 = a_3 - a_2 = a_4 - a_3 = \cdots = a_n - a_{n-1} = d\ (\,diferencia\ común)$

P2. La suma de dos términos cualesquiera, equidistantes de los términos extremos, es constante e igual a la suma de dichos extremos.

Dada la sucesión:

$a_1\ ;\ a_2\ ;\ a_3\ ;\ a_4\ ;\ a_5\ ;\ a_6\ ; \ldots ;\ a_{n-1}\ ;\ a_n$

Se cumple:

$a_2 + a_{n-1} = a_3 + a_{n-2} = a_4 + a_{n-3} = \cdots = a_n + a_1$

Término general

El término general (a_n) de una progresión aritmética de primer término a_1 y diferencia d viene dado por la siguiente fórmula:

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

Donde n es un número natural y a_n, a_1 y d número reales.

Suma de los términos

Cuando decimos suma de los términos de una progresión aritmética nos referimos, en realidad, a la suma de una serie de términos consecutivos.

Para conseguir una fórmula que nos permita sumar los términos de una progresión aritmética podemos aprovechar el siguiente planteamiento.

Sea: $S = a_1 + a_2 + a_3 + \ldots + a_{n-2} + a_{n-1} + a_n$

Ubicamos la sumatoria en orden ascendente y descendente

$$\begin{array}{rccccccc} S = & a_1 + & a_2 + & a_3 + \ldots + & a_{n-2} + & a_{n-1} + & a_n \\ S = & a_n + & a_{n-1} + & a_{n-2} + \ldots + & a_3 + & a_2 + & a_1 \\ \hline 2S = & (a_1 + a_n) + & (a_2 + a_{n-1}) + & (a_3 + a_{n-2}) + \ldots + & (a_{n-2} + a_3) + & (a_{n-1} + a_2) + & (a_n + a_1) \end{array}$$

Obtenemos:

$$S_n = \frac{(a_n + a_1).\,n}{2}$$

Enfoque centrado en la resolución de problemas

Para el MINEDU (2016), se considera el enfoque centrado en la resolución de problemas como marco teórico y metodológico para el área de matemática, el cual tiene las siguientes características.

Considera a la matemática como un producto de la cultura, en constante renovación.

La acción matemática tiene como escena la resolución de problemas diseñados a partir de situaciones en diversos contextos, las cuales se organizan en situaciones de cantidad, de regularidad, equivalencia y cambio, de forma, movimiento y localización y situaciones de gestión de datos e incertidumbre.

Se considera a un problema como un reto, para el cual no se sabe anticipadamente cual es el proceso de solución.

Los problemas pueden ser planteados por los estudiantes o por el profesor.

Se consideran a las emociones, actitudes y creencias como elementos promotores de aprendizajes.

Considera que se logra aprendizaje cuando se reflexiona, se autorregula y se aprende de los errores.

Situaciones didácticas y a didácticas

Para Brousseau (2007) el estudiante puede lograr aprendizajes a partir de enfrentarse a experiencias que las denomina situaciones, estas las clasifica en situaciones adidácticas aquellas que están fuera de todo contexto de enseñanza y sin intencionalidad evidente, las situaciones fundamentales aquellas que conforman un grupo de situaciones que identifican a determinado campo temático y las situaciones didácticas las cuales son elegidas por el profesor y logran una interacción entre el alumno y su medio; Brousseau hace referencia a determinados obstáculos definiéndolos como “conocimientos que funcionan al tratar determinadas situaciones particulares, pero que muestran desventajas en situaciones más generales”.

Es en este sentido que el autor considera una situación didáctica como una herramienta que hace posible la interacción con el entorno haciendo uso de estrategias aprendidas culturalmente.

Competencia de resolución de problemas de regularidad equivalencia y Cambio

“Consiste en que el estudiante logre caracterizar equivalencias y generalizar regularidades y el cambio de una magnitud con respecto de otra, a través de reglas generales que le permitan encontrar valores desconocidos, determinar restricciones y hacer predicciones sobre el comportamiento de un fenómeno.” Currículo Nacional de Educación Básica MINEDU (2016).

Implica desarrollar las capacidades. Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

Generalizaciones matemáticas

En cuanto a las generalizaciones matemáticas, nos apoyamos en lo que nos expresa Mason (1999), primero como el corazón de las matemáticas y luego como una capacidad natural del niño desde su nacimiento y en consecuencia desde su inicio en la escuela, en este sentido una generalización se entenderá como la acumulación de ejemplos con características similares para detectar en ellos un patrón. Así mismo Villa (2006) indica que este término implica el reconocimiento de relaciones o dependencias entre diferentes patrones sean estos aritméticos o geométricos.

Para realizar un proceso de generalización Mason (1999) sugiere que:

- Se tenga una visión de regularidad, detectar diferencias a ver un número de ejemplos individuales, a lo que le denomina ***el ver.***
- Que se pueda expresar verbalmente a lo que denomina ***el decir y expresar.***
- Que se pueda registrar de forma breve y precisa lo que denomina como ***el registrar.***

Razonamiento Inductivo

El razonamiento inductivo, en cuanto a la construcción de conocimiento matemático toma una real importancia es así que Castro y Cañadas (2010) sugieren que este tipo de razonamiento es un medio poderoso de construcción de conocimiento matemático gracias a la generalización, proponen un modelo que considera siete pasos, un primer paso con casos particulares los cuales son fácilmente observables, un segundo paso organizando los casos particulares distinguiendo sus características, un tercer paso observando determinados patrones identificándoles y diferenciando su regularidad en diferentes casos, un cuarto paso formulando conjeturas como posibles afirmaciones que aun no han sido comprobadas, un quinto paso al justificar las conjeturas dando las razones para su veracidad, un sexto paso cuando se generaliza, esto implica que las conjeturas se extienden más allá de los casos particulares y un séptimo paso cuando se demuestra es decir un proceso de validación que no deja lugar a duda la veracidad de las conjeturas.

Aprendizaje de Progresiones Aritméticas

De acuerdo a Minedu (2016) "un aprendizaje se logra a través del desarrollo de capacidades y competencias", en este sentido para lograr el aprendizaje de progresiones aritméticas es necesario que los estudiantes afronten una serie de experiencias que le permitan comprender los fenómenos de cambio y como la formación de patrones, sus relaciones entre cantidades y el uso de símbolos hacen posible tal aprendizaje, en esta línea se hace necesaria el desarrollo de las siguientes capacidades que configuran las dimensiones de esta variable de estudio "aprendizaje de progresiones aritméticas.

Traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas referidas a progresiones aritméticas: Consiste en transformar datos numéricos a expresiones que involucren variables y constantes, esto implica evaluar sustituyendo valores numéricos en las expresiones construidas para verificar los resultados. Se utilizarán los siguientes indicadores.

- ✓ Reconoce relaciones entre datos, en reglas de formación de progresiones aritméticas para generar el término enésimo.

- ✓ Evalúa la expresión formulada contrastándolo con las condiciones y resultados de la situación dada.

Comunica su comprensión sobre propiedades y patrones en progresiones aritméticas: Significa enunciar su entendimiento de los elementos, conceptos y propiedades de los patrones, relaciones entre estas; usando lenguaje algebraico y diversas representaciones, así mismo como descifrar expresiones e información que presente contenido algebraico. Se aplican los siguientes indicadores.

- ✓ Expresa con representaciones gráficas, simbólicas y con lenguaje algebraico su comprensión sobre la regla de formación de progresiones aritméticas.
- ✓ Interpreta información que presenta contenido algebraico referido a progresiones aritméticas.

Usa estrategias y procedimientos para determinar términos en progresiones aritméticas: Esto consiste en elegir, adecuar, ajustar o crear, procesos, estrategias que permitan detectar términos y elementos en progresiones aritméticas. Se utilizarán los siguientes indicadores.

- ✓ Selecciona estrategias heurísticas y procedimientos más convenientes a las condiciones de un problema referido a progresiones aritméticas.
- ✓ Combina procedimientos matemáticos para determinar términos y suma de términos de una progresión aritmética.

Argumenta afirmaciones sobre reglas algebraicas de progresiones aritméticas: Esto implica elaborar afirmaciones sobre variables, reglas algebraicas y propiedades algebraicas, en progresiones aritméticas. Se aplicarán los siguientes indicadores:

- ✓ Plantea afirmaciones sobre la relación entre término enésimo, posición de un término y el término de una progresión aritmética.
- ✓ Comprueba propiedades y reglas de formación para generalizar expresiones algebraicas relacionadas a progresiones aritméticas

Argumentación matemática

La argumentación es considerada una capacida de alta demanda cognitiva es así que Crespo y Farfán (2005) establecen que la argumentación en el aula está relacionada estrechamente con las capacidades de demostración, pruebas y razonamientos, los autores puntualizan que la idea de matemática educativa no es la enseñanza de la matemática, siendo su objetivo determinar los procesos de transmisión y adquisición de diferentes campos temáticos en etapa escolar, se menciona también a la argumentación como un proceso de construcción importante la cual le da sentido y significación al constructo matemático.

La argumentación es una parte fundamental en la formación de los estudiantes en las distintas etapas escolares (Planas, 2010, como se citó en Jiménez, 2013).

Por otro lado Gamboa et al. (2010)**,** mencionan que las practicas argumentativas son esenciales en la práctica escolar dado que desarrolla las capacidades de razonamientos analíticos que permiten la apropiación progresiva de habilidades matemáticas.

Además (Sarda, 2003, como se citó en Gamboa et al., 2010) reconoce a la argumentación como:

> “Actividad social, intelectual y verbal que sirve para justificar o refutar una opinión, y que consiste en hacer declaraciones teniendo en cuenta al receptor y la finalidad con la cual se emiten. Para argumentar hace falta elegir entre diferentes opciones o explicaciones y razonar los criterios que permiten evaluar como más adecuada la opción elegida.”

Proceso De Enseñanza Aprendizaje

Basado en (MINEDU 2016), podemos establecer que en todo proceso de enseñanza y aprendizaje está presente una relación entre el sujeto y la realidad tal como lo menciona (Vygotsky, 1988, citado por Ledesma, 2014) este proceso es una relación mediadora entre el estímulo, el sujeto y la realidad como una situación de aprendizaje, así mismo se da el desarrollo de competencias con la finalidad de que los estudiantes actúen de forma competente es decir que logren combinar un conjunto de capacidades para alcanzar un propósito especifico, en este sentido se establecen procedimientos tales como.

Situaciones Significativas

Para (Brousseau, 2007) una situación es un “modelo de interacción entre un sujeto y un medio determinado”, esta situación puede ser modificada o no por el docente así se puede observar situaciones didácticas con intervención del docente, situaciones adidácticas sin presencia oferente del docente y las situaciones fundamentales que caracterizan nociones comunes de aprendizaje, en esta línea una situación será significativa cuando genera un desafío para el estudiantes y provoca relaciones entre saberes previamente adquiridos y la situación nueva.

Interés y disposición como condiciones de aprendizaje. Cuando la situación a experimentar ofrece oportunidades de aprendizaje basados en los interés y necesidades de los estudiantes, favoreciendo un trabajo autónomo y generando interés intrínseco.

Aprender Haciendo. Sustentada por (Jhon Dewey, 1910, citado por Ruiz, 2013) mediante la formulación de "Método del problema", en el cual se establece la relación de la experiencia personal y la educación sustentando que el método de enseñanza más eficaz es el de resolución de problemas, y haciendo hincapié que la forma de aprender es haciendo e involucrándose en todos los procesos del aprendizaje.

Partir de saberes previos. Que involucra un proceso de recuperación, mediante preguntas, de conocimientos, saberes y experiencia anteriores al aprendizaje llamados previos, para relacionarlos con la nueva experiencia. Cuantos más enlaces se establezcan entre lo ya conocido y lo nuevo por conocer, más fuerte y permanente ser ale aprendizaje adquirido.

Construcción de conocimientos. Que se logrará a partir no solo del dominio de capacidades y habilidades sino también del conocimiento de teorías, principios y leyes que ayudaran a entender y construir nuevos conceptos constituyendo así nuevos aprendizajes para los estudiantes.

Promover el pensamiento complejo. De acuerdo al (MINEDU, 2016), "La educación necesita promover el desarrollo de un pensamiento complejo para que los estudiantes vean el mundo de una manera integrada y no fragmentada", que implica el desarrollo de procesos cognitivos como la creación, la inventiva y el diseño para lograr procesos más complejos como la resolución de problemas.

Modelo Por Nociones Clave

Dentro de la actividad algebraica se presentan determinadas nociones básicas, es así que Radford (2014), crea tres condiciones para analizar la actividad algebraica de los estudiantes.

Indeterminación. Cuando el problema a resolver contiene términos desconocidos como incógnitas y variables.

Denotación. Los términos desconocidos deben ser simbolizados usando para esto lenguaje natural, números, letras signos o una combinación de estos.

Analiticidad. Las cantidades desconocidas se tratan como si se conocieran operándolas entre ellas de forma analítica y al encontrar términos desconocidos no se utiliza el tanteo sino un procedimiento analítico.

Metodología de creación de problemas matemáticos.

Esta metodología se aplicó al grupo experimental únicamente teniendo en cuenta lo siguiente:

Para la aplicación de la metodología se elaboraron sesiones de aprendizaje considerando los procesos pedagógicos y didácticos durante 6 sesiones entre los meses de marzo y abril de 2022.

Momento de evaluación: Los estudiantes responden el cuestionario para la medición del aprendizaje de progresiones aritméticas correspondiente a la preprueba correspondiente a la primera sesión.

Momento de inducción inicial: Presentación de la metodología e instrucciones de los procedimientos que se realizaran, presentación de términos básicos: Episodio, progresiones aritméticas, término general, elementos fundamentales de un problema, problema pre y problema pos, creación de problemas por variación y elaboración, correspondientes a la segunda sesión.

Momento de problematización, se presentó a los estudiantes el episodio de un problema de progresiones, donde se pudo observar los procesos, algoritmos y secuencias que se realizó para su resolución, los estudiantes realizan anotaciones, hacen preguntas y reflexionan sobre los procesos de solución presentado.

Momento de creación: Se organizó a los estudiantes en grupos para trabajar en la creación de problemas por variación, en donde los estudiantes cambian ciertos elementos del problema y proceden a resolverlo teniendo en cuenta lo elementos fundamentales de los problemas: Información, Requerimiento, Contexto y Entorno matemático Malaspina (2017).

Información: Son los datos numéricos o relacionales que se dan en el problema.

Requerimiento: Propiamente la pregunta o lo que se solicita que se encuentre, que puede ser en forma numérica o cualidades, incluyendo gráficas y demostraciones.

Contexto: Puede ser intra matemático (en el cual la tarea considera solamente objetos matemáticos, símbolos, o extra matemático (relacionado con un contexto real).

Entorno matemático: Es el conjunto de saberes matemáticos en el que se ubican los conceptos e intervienen o pueden intervenir para resolver el problema.

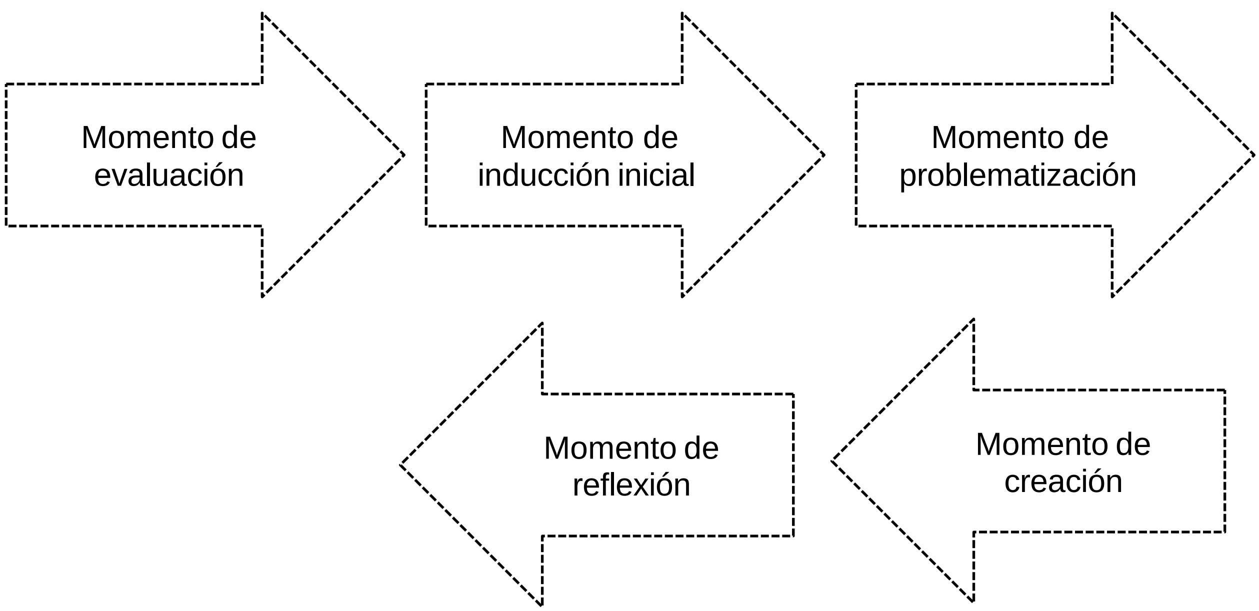
Momento de socialización: Los estudiantes reflexionan sobre los elementos de los problemas modificados y comparan sus soluciones.

Momento de creación: Los estudiantes organizados en grupos crean problemas por elaboración proponiendo nuevas situaciones.

Momento de socialización: Los estudiantes comparten los problemas elaborados y discuten sobre sus soluciones.

Momento de comprobación: Los estudiantes responden las preguntas del cuestionario para la medición del aprendizaje de progresiones aritméticas correspondientes a la posprueba.

Secuencia de la metodología



DISEÑOS EXPERIMENTALES QUE REDUCEN LA VARIANZA DE ERROR

Los diseños experimentales utilizan la aleatorización como técnica de control, por tanto, se genera una cantidad considerable de varianza de error lo que provoca una disminución en la potencia del diseño, en este sentido existen diversas estrategias metodológicas para mejorar el diseño y con esto reducir la varianza de error y conseguir una mayor precisión en la estimación de los efectos, el método más utilizado en el ámbito de las ciencia del comportamiento es el análisis de la covarianza ANCOVA diseño de covarianza o diseños con covariables, cuyo objetivo fundamental es eliminar la influencia de variables cuantitativas o cualitativas sobre la variable dependiente Balluerka y Vergara (2002).

Por otro lado, para la aplicación de ANCOVA se debe considerar los supuestos correspondientes que son los mismos supuestos que cualquier modelo lineal considerando dos supuestos adicionales: 1. El de independencia de la covariable y el efecto del tratamiento y 2. La homogeneidad de las pendientes de regresión. De no cumplirse con alguno de estos supuestos es recomendable realizar un procedimiento denominado bootstrapping, remuestreo o simulación de muestreo impulsado por Bradley Efron (1979).

bootstrapping, remuestreo o simulación de muestreo. Este procedimiento tiene la finalidad de aproximar el sesgo o la varianza de un análisis estadístico y realizar contraste de hipótesis, para ello se utiliza la simulación, generando un gran número de muestras y su ventaja principal es que no requiere de hipótesis sobre el mecanismo generador de los datos, dentro del procedimiento bootstrapping es importante seleccionar el procedimiento de corrección SIDAK que es un procedimiento menos conservador y tiene menos limitantes que otras correcciones como Bonferroni.

Método Dunn SIDAK, este método supone que todas las pruebas dentro del conjunto son independientes entre sí y ofrece límites más estrechos al momento de corregir el nivel de significancia, es un método utilizado para controlar la tasa de error familiar, es decir que se encuentran diferencias donde realmente no las hay (error de tipo I o error de primera clase), o si realmente existen diferencias, pero no fueron detectadas (error de tipo II o error de segunda clase).

Medias marginales estimadas, o medias ajustadas después del efecto de las covariables, son las medias verdaderas una vez descontada los efectos de la covariable.

2.2.2 Conceptual

Creación de problemas matemáticos de progresiones aritméticas

Consiste en elaborar por variación de datos o elaboración a partir de un contexto determinado una situación nueva, retadora y creativa que contenga elementos de patrones, secuencias y elementos de progresiones aritméticas, en la cual uno o más datos sean desconocidos.

Aprendizaje de progresiones aritméticas

Resulta de la combinación de procesos cognitivos como la traducción, comunicación, argumentación y utilización de estrategias, procedimientos y algoritmos que estén relacionados con patrones y secuencias de progresiones aritméticas que sean resultado de la interacción del estudiante con situaciones desafiantes.

2.2.3 Definición de términos básicos

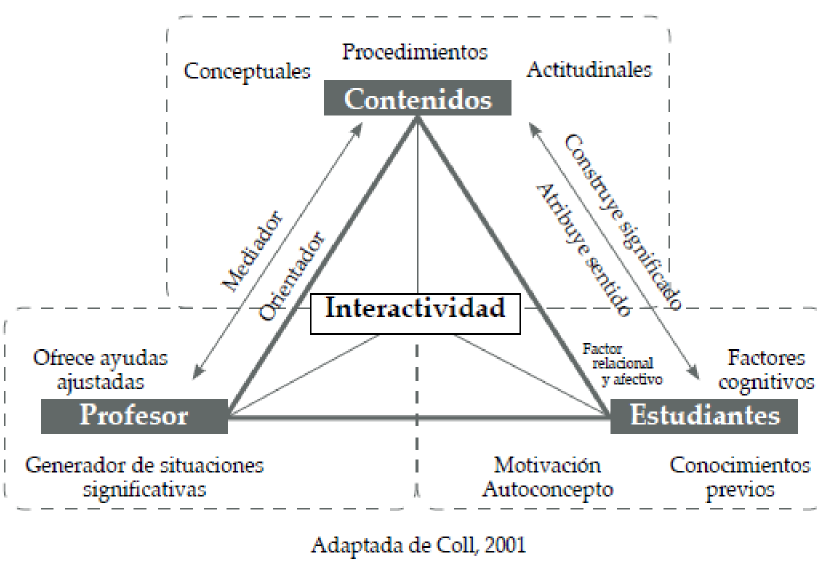
Aprendizaje:

Como se menciona en (MINEDU, 2016) " … De la misma forma, los estudiantes también construyen conocimientos. De ahí que el aprendizaje es un proceso vivo, alejado de la repetición mecánica y memorística de los conocimientos preestablecidos…"

el aprendizaje se analiza en el marco de la relación interactiva entre profesor, estudiante y contenidos, los cuales conforman el triángulo interactivo (Coll, 2001, como se citó en Gutierrez et al.,2011)

Figura 1

Esquema básico del proceso escolar de enseñanza y aprendizaje



Nota. Esta figura explica la interactividad entre los componentes de un proceso de enseñanza, estudiantes, contenidos y profesor, extraído de Coll, C. (2001). Constructivismo y educación

De acuerdo a MINEDU (2016), “ el aprendizaje es un proceso vivo, alejado de la repetición mecánica y memorística de los conocimientos preestablecidos”, en este trabajo se destaca la importancia de que el aprendizaje sea un proceso de construcción.

Creatividad: La creatividad una actividad mental que considera aspectos como: La observación, intuición, experimentación, conjetura, analogía y verificación, Albertí (1981).

Problema Matemático:

“Es una situación retadora que contiene información, requerimiento, contexto y entorno matemático”, Malaspina (2017), que es motivadora, creativa y exige del individuo un despliegue de sus competencias matemáticas.

Resolución de problemas: “Los problemas se analizan como un vehículo para lograr algunas metas curriculares. Estas metas pueden incluir aspectos relacionados con la motivación, recreación, justificación o práctica...”, Kilpatrick et al.,(1998).

CAPITULO III

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1 Hipótesis General

La aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de progresiones aritméticas en estudiantes del segundo grado de secundaria de la institución educativa “San Antonio de Huamanga”

3.1.2 Hipótesis Específicas

La aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad “Traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas ligadas a progresiones aritméticas” en estudiantes segundo grado de secundaria de la Institución educativa “San Antonio de Huamanga”.

La aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad “Comunica su comprensión sobre propiedades y patrones de progresiones aritméticas” en estudiantes del segundo grado de secundaria de la institución educativa “San Antonio de Huamanga”.

La aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad “Usa estrategias y procedimientos para determinar términos de progresiones aritméticas” en estudiantes de segundo de secundaria de la institución educativa “San Antonio de Huamanga”

La aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad “Argumenta afirmaciones sobre reglas algebraicas de progresiones aritméticas” en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “San Antonio de Huamanga”

3.2. Definición conceptual de variables.

Variable Independiente: La Metodología de Creación de Problemas Matemáticos, es un proceso mediante el cual se obtiene un nuevo problema, y que se pueden construir por dos medios, por variación de un problema dado o por elaboración, en los cuales se pueden utilizar la estrategia Episodio, Problemas pre, Problemas pos EPP y la estrategia situación, Problemas pre, Problemas pos SPP.

Variable dependiente: Aprendizaje de progresiones aritméticas, es un cambio aproximadamente estable y permanente en el pensamiento sobre progresiones aritméticas basados en el desarrollo de las cuatro capacidades: Traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas referidas a progresiones aritméticas, comunica su comprensión sobre propiedades y patrones de progresiones aritméticas, usa estrategias y procedimientos para determinar términos de progresiones aritméticas, argumenta afirmaciones sobre reglas algebraicas de progresiones aritméticas.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE

Tabla 3

Operacionalización de variable Aprendizaje de Progresiones aritméticas

VARIABLE DEPENDIENTE		DIMENSIONES	INDICADORES	Índices	Método	Técnica	ITÉM
Aprendizaje de progresiones aritméticas	**Definición Conceptual** Consiste en que el estudiante logre caracterizar y generalizar patrones y comportamientos de progresiones aritméticas generalizando regularidades. **Definición Operacional** Se evidencia mediante la aplicación del instrumento de evaluación denominado "Cuestionario para la medición para el aprendizaje de progresiones aritméticas", en la cual se distingue 4 niveles, inicio, en proceso, esperado y destacado como el mayor nivel.	1. Traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas referidas a progresiones aritméticas 2. Comunica su comprensión sobre propiedades y patrones en progresiones aritméticas. 3. Usa estrategias y procedimientos para determinar términos en progresiones aritméticas. 4. Argumenta afirmaciones sobre reglas algebraicas en progresiones aritméticas.	1.1 Reconoce relaciones entre datos, en reglas de formación de progresiones aritméticas para generar el término enésimo. 1.2 Evalúa la expresión formulada contrastándolo con las condiciones y resultados de la situación dada. 2.1 Expresa con representaciones gráficas, simbólicas y con lenguaje algebraico su comprensión sobre la regla de formación de progresiones aritméticas. 2.2 Interpreta información que presenta contenido algebraico referido a progresiones aritméticas. 3.1 Selecciona estrategias heurísticas y procedimientos más convenientes a las condiciones de un problema referido a progresiones aritméticas. 3.2 Combina procedimientos matemáticos para determinar términos y suma de términos de una progresión aritmética 4.1 Plantea afirmaciones sobre la relación entre término enésimo, posición de un término y el término de una progresión aritmética. 4.2 Comprueba propiedades y reglas de formación para generalizar expresiones algebraicas relacionadas a progresiones aritméticas.	Traducción de relaciones Comunicación de su comprensión Utilización de estrategias Argumentación de afirmaciones	Cuantitativo	Resolución de problemas: Prueba escrita (pre y pos test)	Problema 1 Problema 3b Problema 2 Problema 4b Problema 3a Problema 3b Problema 4a Problema 6a Problema 6b Problema 5b Problema 5c Problema 3c Problema 6c Problema 7 a Problema 7 b Problema 7 c
Variable independiente: "Método de creación de problemas matemáticos", enfocado en procesos de enseñanza con sesiones de aprendizaje.							

CAPITULO IV

IV. DISEÑO METODOLÓGICO

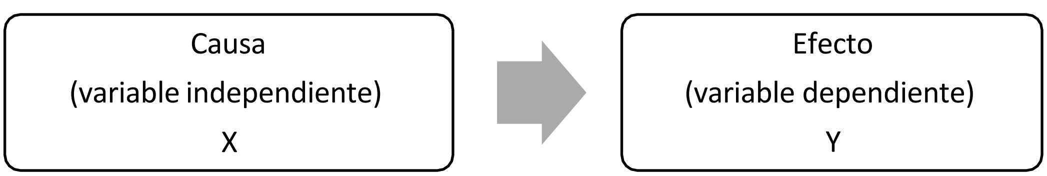
En este capítulo la presente investigación tendrá el sustento teórico basado en la propuesta metodológica de Hernández, R. (2014).

4.1 Tipo y diseño de investigación.

La presente investigación tendrá el siguiente diseño metodológico:

Enfoque cuantitativo: Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías.

Tipo experimental: Es un estudio en el que se manipulan deliberadamente una o más variables independientes que se pueden considerar como las causas antecedentes, para analizar las consecuencias que dicha manipulación tiene sobre una o más variables dependientes que se consideran como los efectos consecuentes.



Diseño cuasi experimental: En los diseños cuasiexperimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento: son grupos intactos. En este sentido nuestra investigación intentará establecer la relación causa efecto entre las dos variables de estudio, por un lado, el “Método de creación de problemas matemáticos” y por el otro el “Aprendizaje de progresiones aritméticas”,

Diagrama de investigación cuasi experimental

De acuerdo con Sampieri (2014)

Grupo 1 (34 estudiantes) Grupo experimental con X_1

Grupo 2 (34 estudiantes) Grupo de control

G_1	O_1	X	O_3
G_2	O_2	-	O_4

G_1 Grupo experimental.

G_2 Grupo de control.

X Condición experimental.

O_1 Medición del grupo experimental preprueba.

O_2 Medición del grupo control preprueba.

O_3 Medición del grupo experimental pos prueba.

O_4 Medición del grupo control pos prueba.

4.2. Método de investigación.

En concordancia con Alzina (2009) la presente investigación utilizará método orientado a conclusiones ya que estará dirigido a la comprobación de hipótesis, esta se puede enmarcar dentro del método hipotético-deductivo, este proceso parte de una hipótesis, y de ella se deducen predicciones sobre casos particulares que se comparan con el experimento, es un procedimiento que permitirá a esta investigación tener carácter científico. Se considera la ruta, definición del problema, planteamiento de hipótesis, la recolección de datos, la discusión de los mismos y elaboración de un informe.

También utilizaremos los procesos de la estrategia EPP planteada por Malaspina (2014-2017).

Estrategia EPP para la creación de problemas

La estrategia EPP (Episodio en clase, Problema Pre y Problema Pos) son los pasos o acciones que hacen los participantes tanto de manera individual como grupal y les permiten la creación de problemas de acuerdo a su realidad y creatividad. La estrategia EPP es una propuesta del Dr. Uldarico Víctor Malaspina Jurado, peruano que ha brindado a los profesores asistentes a los talleres, además de las pautas necesarias, la motivación y el conocimiento para elaborar sus propios problemas matemáticos y didácticos de acuerdo con el nivel de enseñanza.

4.3. Población y muestra.

La población de estudio estará compuesta por los 68 estudiantes del segundo grado de secundaria de la I.E “San Antonio de Huamanga” 2022.

Tabla 4

Cantidad de estudiantes por sección

POBLACIÓN	Estudiantes de la IE "SAH"-2021		Total
GRADOS	2° A	2° B	68
CANTIDAD DE ESTUDIANTES	34	34	

La investigación será de diseño cuasi experimental y se caracteriza por tener dos grupos uno Experimental y otro de Control, su limitación es que los sujetos de la muestra no serán aleatorios pues se toma grupos intactos ya establecidos. Hernández, R. (2014), la muestra tiene el mismo tamaña de la población.

Tabla 5

Número de estudiantes de segundo de secundaria por sección

	Muestra		Total
GRADOS	2° A	2° B	68
CANTIDAD DE ESTUDIANTES	34	34	

4.4. Lugar de estudio y periodo desarrollado.

El lugar del estudio se realizará en el departamento de Ayacucho, provincia de Huamanga, en la Institución educativa "San Antonio de Huamanga" 2022, con estudiantes varones y mujeres que cursan el segundo de secundaria en el periodo académico 2022.

4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información.

Para recolectar los datos relevantes del estudio se hará uso de la técnica e instrumentos siguientes:

Para la variable: "Aprendizaje progresiones aritméticas"

Prueba denominada "Cuestionario para la medición del aprendizaje de progresiones aritméticas", el cual está organizado de tal forma que se pueda visualizar cada una de las capacidades a desarrollar.

Para la capacidad de: traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas referidas a progresiones aritméticas se consideró dos indicadores con su respectiva rubrica de calificación considerando 2 items por indicador, con un puntaje por indicador y un puntaje total, como se muestra en la tabla.

Tabla 6

Indicadores para la capacidad de traducción de relaciones numéricas

Indicador	Items	Rubrica	Puntaje por indicador	Puntaje total
Reconoce relaciones entre datos, en reglas de formación de progresiones aritméticas para generar el término enésimo.	**P1 P3b**	No reconoce patrones de formación de progresiones aritméticas.	**1**	**16**
		Muestra dificultades para reconocer patrones de progresión aritmética.	**2**	
		Reconoce los patrones de progresiones aritméticas y establece las relaciones entre los datos expresado como regla de formación.	**3**	
		Reconoce patrones de progresiones aritméticas establece las relaciones entre los datos expresados como regla de formación y formula preguntas a partir de la situación dada.	**4**	
Evalúa la expresión formulada contrastándolo con las condiciones y resultados de la situación dada.	**P2 P4b**	No sustituye valores numéricos para evaluar una expresión dada sobre progresiones aritméticas.	**1**	
		Tiene dificultades para evaluar una expresión formulada sustituyendo valores numéricos y contrastándola con los datos del problema.	**2**	
		Evalúa una expresión formulada sustituyendo valores numéricos y contrastándola con los datos del problema.	**3**	
		Evalúa una expresión formulada sustituyendo valores, contrastándola con los datos del problema y generaliza para términos consecutivos (n-1) y (n)	**4**	

Para la capacidad de: comunica su comprensión sobre propiedades y patrones de progresiones aritméticas se consideró dos indicadores con su respectiva rubrica de calificación considerando 2 items por indicador, con un puntaje por indicador y un puntaje total como se muestra en la tabla.

Tabla 7

Indicadores para la capacidad de comunica su comprensión

Indicador	Items	Rubrica	Puntaje por indicador	Puntaje total
Expresa con representaciones gráficas, simbólicas y con lenguaje algebraico su comprensión sobre la regla de formación de progresiones aritméticas	**P3a P5a**	No representa gráfica ni simbólicamente la regla de formación de progresiones aritméticas	**1**	**12**
		Tiene dificultades para representar gráfica y simbólicamente la regla de formación de aritméticas utilizando lenguaje algebraico.	**2**	
		Representa gráfica y progresiones simbólicamente la regla de formación de progresiones aritméticas utilizando lenguaje algebraico.	**3**	
		Representa gráfica, simbólicamente y con lenguaje algebraico la regla de formación de una progresión aritmética demostrando la expresión en por lo menos dos casos.	**4**	
Interpreta información que presenta contenido algebraico referido a progresiones aritméticas	**P4a**	No explica el significado de la información con contenido algebraico referido a progresiones algebraicas	**1**	
		Muestra dificultades para explicar el significado de la información con contenido algebraico referido a progresiones algebraicas	**2**	
		Explica el significado de la información con contenido algebraico referido a progresiones algebraicas	**3**	
		Explica con ejemplos y de forma sistemática el significado de la información con contenido algebraico referido a progresiones algebraicas	**4**	

Para la capacidad de: usa estrategias y procedimientos para determinar términos de progresiones aritméticas se consideró dos indicadores con su respectiva rubrica de calificación considerando 2 items por indicador, con un puntaje por indicador y un puntaje total como se muestra en la tabla.

Tabla 8

Indicadores para la capacidad de usa estrategias

Indicador	Items	Rubrica	Puntaje por indicador	Puntaje total
Selecciona estrategias heurísticas y procedimientos más convenientes a las condiciones de un problema referido a progresiones aritméticas.	**P6a P6b**	No utiliza estrategias y procedimientos para resolver problemas referidos a progresiones aritméticas.	**1**	**20**
		Muestra dificultades para utilizar estrategias y procedimientos para resolver problemas referidos a progresiones aritméticas.	**2**	
		Selecciona y utiliza estrategias y procedimientos para resolver problemas referidos a progresiones aritmética	**3**	
		Selecciona y utiliza estrategias y procedimientos para resolver problemas referidos a progresiones aritmética y compara dos de estas estrategias	**4**	
Combina procedimientos matemáticos para determinar términos y suma de términos de una progresión aritmética	**P5b P5c P3c**	No combina procedimientos matemáticos para determinar términos y suma de términos.	**1**	
		Combina con dificultad procedimientos matemáticos para determinar términos y suma de términos	**2**	
		Combina procedimientos matemáticos para determinar términos y suma de términos.	**3**	
		Combina óptimamente los procedimientos matemáticos para determinar términos y suma de términos, creando sus propias estrategias	**4**	

Para la capacidad de: argumenta afirmaciones sobre reglas algebraicas de progresiones aritméticas se consideró dos indicadores con su respectiva rubrica de calificación considerando 2 items por indicador, con un puntaje por indicador y un puntaje total como se muestra en la tabla.

Tabla 9

Indicadores para la capacidad de argumenta afirmaciones

Indicador	Items	Rubrica	Puntaje por indicador	Puntaje total
Plantea afirmaciones sobre la relación entre término enésimo, posición de un término y el término de una progresión aritmética	**P6c**	No plantea afirmaciones sobre la relación entre término enésimo y la posición de un término.	**1**	**16**
		Muestra dificultades para Plantea afirmaciones sobre la relación entre término enésimo y posición de un término.	**2**	
		Plantea afirmaciones sobre las relaciones existentes entre de término enésimo y posición de un término.	**3**	
		Plantea afirmaciones sobre la relación de término enésimo y la posición del mismo y las justifica con ejemplos.	**4**	
Comprueba propiedades y reglas de formación para generalizar expresiones algebraicas relacionadas a progresiones aritméticas	**P7a P7b P7c**	No comprueba propiedades y reglas de formación	**1**	
		Muestra dificultades para comprobar propiedades y reglas de formación reemplazando valores en expresiones algebraicas.	**2**	
		Comprueba propiedades y reglas de formación, reemplazando valores generalizando expresiones algebraicas relacionadas a progresiones aritméticas	**3**	
		Comprueba propiedades y reglas de formación, reemplazando valores generalizando expresiones algebraicas relacionadas a progresiones aritméticas y proponiendo una estrategia propia de comprobación.	**4**	

En resumen, se utiliza la rúbrica como técnica de evaluación de cada uno de los ítems, indicadores y dimensiones, expresadas en las capacidades, como se puede notar en la siguiente tabla resumen.

Tabla 10

Dimensiones e indicadores por capacidad

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Puntaje por indicador	Puntaje por dimensión
Traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas referidas a progresiones aritméticas	Reconoce relaciones entre datos, en reglas de formación de progresiones aritméticas para generar el término enésimo.	P1 P3b	Logro en Inicio 1 Logro en proceso 2 Logro esperado 3 Logro destacado 4	Hasta 16
	Evalúa la expresión formulada contrastándolo con las condiciones y resultados de la situación dada.	P2 P4b		
Comunica su comprensión sobre propiedades y patrones en progresiones aritméticas.	Expresa con representaciones gráficas, simbólicas y con lenguaje algebraico su comprensión sobre la regla de formación de progresiones aritméticas	P3a P5a	Logro en Inicio 1 Logro en proceso 2 Logro esperado 3 Logro destacado 4	Hasta 12
	Interpreta información que presenta contenido algebraico referido a progresiones aritméticas	P4a		
Usa estrategias y procedimientos para determinar términos en progresiones aritméticas	Selecciona estrategias heurísticas y procedimientos más convenientes a las condiciones de un problema referido a progresiones aritméticas	P6a P6b	Logro en Inicio 1 Logro en proceso 2 Logro esperado 3 Logro destacado 4	Hasta 20
	Combina procedimientos matemáticos para determinar términos y suma de términos de una progresión aritmética	P5b P5c P3c		
Argumenta afirmaciones sobre reglas algebraicas en progresiones aritméticas	Plantea afirmaciones sobre la relación entre término enésimo, posición de un término y el término de una progresión aritmética	P6c	Logro en Inicio 1 Logro en proceso 2 Logro esperado 3 Logro destacado 4	Hasta 16
	Comprueba propiedades y reglas de formación para generalizar expresiones algebraicas relacionadas a progresiones aritméticas	P7a P7b P7c		

Para la variable “Creación de problemas matemáticos”, se utilizará los pasos de la estrategia SPP (episodio, problemas pre, problemas pos), Malaspina (2017)

Para determinar la validez de instrumentos se considerará el Juicio de expertos que a decir de Cabero-Almenara y Llorente-Cejudo (2013), la técnica del juicio de expertos "consiste, básicamente, en solicitar a una serie de personas la demanda de un juicio hacia un objeto, un instrumento, un material de enseñanza, o su opinión respecto a un aspecto concreto".

Confiabilidad

Grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes Hernández, R. (2014).

Para la evaluación de la confiabilidad de los datos recolectados, se realizaron pruebas de confiabilidad a nivel de la variable de estudio y sus respectivas dimensiones, recurriendo a la prueba de Alfa de CROMBACH, considerando un nivel de confiabilidad mínimo del 70% (0,70) para la aceptación de los datos recolectados. Los resultados fueron los siguientes.

Tabla 11

Resultados de confiabilidad – Alfa de CRONBACH

Variable-Dimensión	Coeficiente calculado	Resultado
Variable Aprendizaje de progresiones aritméticas	0,857 (85,7%)	Datos confiables
Dimensión 1 Traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas ligadas a progresiones aritméticas	0,725 (72,5%)	Datos confiables
Dimensión 2 Comunica su comprensión sobre propiedades y patrones en progresiones aritméticas.	0,771 (77,1%)	Datos confiables
Dimensión 3 Usa estrategias y procedimientos para determinar términos en progresiones aritméticas.	0,753 (75,3%)	Datos confiables
Dimensión 4 Argumenta afirmaciones sobre reglas algebraicas en progresiones aritméticas	0,796 (79,6%)	Datos confiables

Datos obtenidos mediante el software SPSS

Como se puede apreciar en la tabla 4 los coeficientes calculados para la variable de estudio y sus respetivas dimensiones han sido superiores al mínimo establecido (0,70), por lo tanto, fue posible afirmar que los datos recolectados fueron confiables para realizar las mediciones deseadas.

Validez

Para determinar la validez del instrumento de recolección de datos se procedió al juicio de expertos obteniendo la siguiente tabla.

Tabla 12

Validez de instrumento puntaje por juicio de expertos

	Indicadores				Total	Porcentaje de validez	Situación
	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia			
Experto 1	64	63	68	76	271	Puntaje > 75%	Aplicable
Experto 2	70	68	76	76	290	Puntaje > 75%	Aplicable
Experto 3	67	64	68	71	270	Puntaje > 75%	Aplicable

4.6. Análisis y procesamiento de datos.

Para el análisis descriptivo:

Tipo de análisis de datos: cuantitativo

Escala de medición de la variable dependiente: Ordinal

Procesamiento de datos: Tablas y gráficas de barras mediante software Excel 2010 y SPSS versión 25.

Para el análisis inferencial

Para el análisis es necesario que la hipótesis se someta a prueba en la realidad. Para Ñaupas (2014) la prueba de hipótesis

> "Es la que hace distinto al conocimiento científico de los otros tipos de conocimiento. Someter a prueba las hipótesis consiste en recolectar datos de la realidad para disponer de evidencia empírica que confirme o contradiga la hipótesis planteada".

Para la prueba de hipótesis se procederá del siguiente modo: formularemos nuestras hipótesis, se elegirá el nivel de significancia, la prueba estadística, se dará lectura de la significancia calculada y se tomará decisión estadística y conclusiones, además el análisis se realizará comparando medias en dos muestras (GC, GE), en una prueba ANCOVA, previa verificación de los supuestos del modelo, aplicando bootstraping, corrección SIDAK y medias marginales estimadas, todo esto descontando previamente la heterogeneidad en el aprendizaje inicial.

V. RESULTADOS

5.1 Resultados Descriptivos

La investigación tuvo como objetivo general determinar la influencia de la aplicación del método “Creación de Problemas Matemáticos” sobre el aprendizaje de progresiones aritméticas de estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “SAN ANTONIO DE HUAMANGA”, descontando previamente la heterogeneidad en el aprendizaje inicial.

En los resultados expuestos en la tabla 13 se evidencia que el 79,4% del grupo control y 76,4% del grupo experimental en el pre test tuvieron como resultado $[0 - 16]$ (nivel en inicio) de un total de 64 puntos, así también el 20,6% del grupo control y el 23,6% del grupo experimental obtuvieron notas $[17 - 32]$ (nivel en proceso), por otro lado, en el pre test tanto en el grupo control y experimental no alcanzaron el nivel esperado $[33 - 48]$ ni el nivel destacado $[49 - 64]$.

En los resultados del pos test se evidencia que el 50% del grupo control aún se mantienen con notas $[0 - 16]$ y tan solo el 8,8% del grupo experimental presentan estas notas, si bien en el grupo control el 29,4% alcanzan notas $[17 - 32]$ en el grupo experimental es el 79,4% que alcanzan notas $[17 - 32]$, sin embargo, en el grupo control el 20,6% alcanzan notas $[33 - 48]$ y el 11;8% del grupo experimental tuvieron notas $[33 - 48]$, por otro lado, no se registraron notas $[49 - 64]$ en ninguno de los grupos.

Tabla 13

Frecuencia porcentual de la variable dependiente

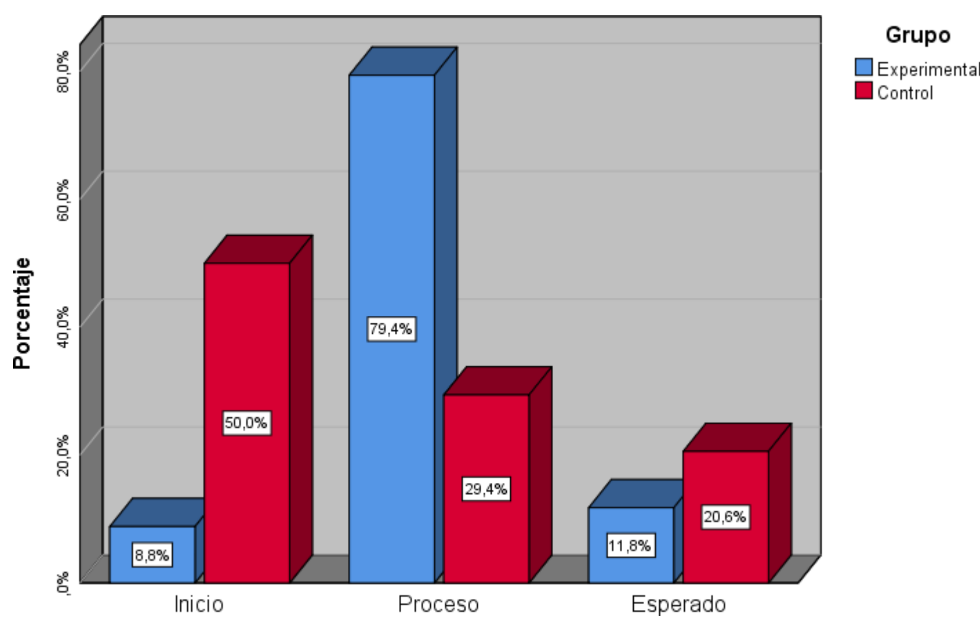
Fase	Intervalo	Nivel de logro	Grupo			
			De control		Experimental	
			frecuencia	%	frecuencia	%
Pre test	[49 – 64]	Destacado	0	0	0	0
	[33 – 48]	Esperado	0	0	0	0
	[17 – 32]	Proceso	7	20,6	8	23,6
	[00 – 16]	Inicio	27	79,4	26	76,4
Pos test	[49 – 64]	Destacado	0	0	0	0
	[33 – 48]	Esperado	7	20,6	4	11,8
	[17 – 32]	Proceso	10	29,4	27	79,4
	[00 – 16]	Inicio	17	50	3	8,8

Fuente: Base de datos del cuestionario para la medición del aprendizaje de progresiones aritméticas 2022 para pre test y pos test.

En la figura 2 se puede evidenciar una mayor concentración del grupo control con un 50% en nivel de inicio frente a una mayor concentración del grupo experimental con un 79,4% en nivel de proceso.

Figura 2

Gráfico de barras pos test, experimental y control



5.1.1 DIMENSIÓN 1: Traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas referidas a progresiones aritméticas.

El primer objetivo específico de la investigación fue determinar en qué medida la Metodología de Creación de Problemas Matemáticos influye el aprendizaje de la capacidad traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas referidas a progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “SAN ANTONIO DE HUAMANGA”.

Para esta dimensión se consideró cuatro preguntas con un puntaje máximo de 4 puntos por pregunta y un máximo de 16 puntos en la dimensión, en esta dimensión el estudiante reconoce relaciones entre datos, en reglas de formación de progresiones aritméticas para generar el término enésimo, así como también Evalúa la expresión formulada contrastándolo con las condiciones y resultados de la situación dada.

La tabla 14 muestra que en el pre test el 85,3% del grupo control y el 88,2% del grupo experimental lograron notas de $[00 - 04]$ nivel de inicio. El 14,7% del grupo control y el 11,8% del grupo experimental obtuvieron notas de $[05 - 08]$ nivel de proceso y no se detectaron notas $[09 - 12]$ nivel esperado o notas $[13 - 16]$ nivel destacado en ninguno de los grupos, sin embargo, en el pos test el 32,4% del grupo control aún mantienen notas $[00 - 04]$ nivel de inicio y tan solo el 11,8% del grupo experimental obtuvieron dichas notas, por otro lado, el 23,5% del grupo control obtuvieron notas $[05 - 08]$ nivel en proceso y un 70,6% del grupo experimental lograron alcanzar notas $[05 - 08]$ nivel en proceso, además un 38,2% del grupo control obtuvieron notas $[09 - 12]$ nivel esperado y un 17,6% del grupo experimental lograron dichas calificaciones, además un 5,9% del grupo control lograron notas $[13 - 16]$ mientras que en el grupo experimental no se registraron tales calificaciones.

Tabla 14

Frecuencia porcentual de la dimensión 1

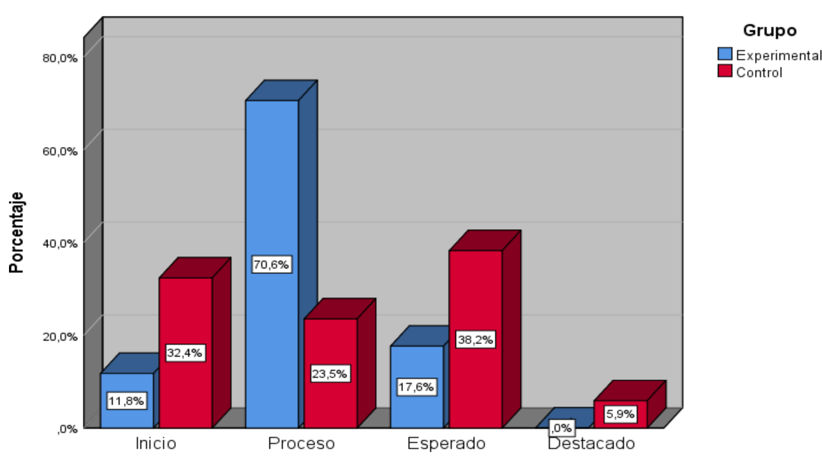
Fase	Intervalo	Nivel de logro	Grupo			
			De control		Experimental	
			frecuencia	%	frecuencia	%
Pre test	$[13 - 16]$	Destacado	0	0	0	0
	$[09 - 12]$	Esperado	0	0	0	0
	$[05 - 08]$	Proceso	5	14,7	4	11,8
	$[00 - 04]$	Inicio	29	85,3	30	88,2
Pos test	$[13 - 16]$	Destacado	2	5,9	0	0
	$[09 - 12]$	Esperado	13	38,2	6	17,6
	$[05 - 08]$	Proceso	8	23,5	24	70,6
	$[00 - 04]$	Inicio	11	32,4	4	11,8

Fuente: Base de datos del cuestionario para la medición del aprendizaje de progresiones aritméticas 2022 para la dimensión 1.

En la figura 3 se puede evidenciar un 70,6% del grupo experimental se encuentra en un nivel de proceso en comparación al grupo control con un 23,5%.

Figura 3

Gráfico de barras para Dimensión 1 pos test



5.1.2 DIMENSIÓN 2: Comunica su comprensión sobre propiedades y patrones de progresiones aritméticas.

El segundo objetivo específico de la investigación fue Determinar en qué medida la Metodología de Creación de Problemas Matemáticos influye el aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre propiedades y patrones de progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “SAN ANTONIO DE HUAMANGA”.

Para esta dimensión se consideró tres preguntas con un puntaje máximo de 4 puntos por pregunta y un máximo de 12 puntos en la dimensión, en esta dimensión el estudiante expresa con representaciones gráficas, simbólicas y con lenguaje algebraico su comprensión sobre la regla de formación de progresiones aritméticas e Interpreta información que presenta contenido algebraico referido a progresiones aritméticas.

La tabla 15 evidencia que en el pretest el 76,5% del grupo control y el 61,8% del grupo experimental obtuvieron notas $[00 - 03]$ nivel de inicio, un 20,6% del grupo control y un 29,4% del grupo experimental alcanzaron notas $[04 - 06]$ nivel en proceso, además un 2,9% del grupo control y un 8,8% del grupo experimental obtuvieron notas $[07 - 09]$ nivel esperado, por otro lado, en ambos grupos no se registraron notas $[10 - 12]$ nivel destacado.

Por otro lado, se puede evidenciar que en el pos test un 32,4% del grupo control se mantienen con notas $[00 - 03]$ nivel de inicio, mientras que solo un 17,6% del grupo experimental registraron dichas notas, además el 38,2% del grupo control obtuvieron notas de $[04 - 06]$ nivel en proceso y un 55,9% del grupo experimental alcanzaron notas $[04 - 06]$, también un 29,4% del grupo control obtuvieron notas $[07 - 09]$ nivel esperado y un 23,5% del grupo experimental lograron dichas notas, además un 2,9% del grupo experimental lograron notas $[10 - 12]$ nivel destacado notándose que en el grupo control no se registran resultados en esta categoría.

Tabla 15

Frecuencia porcentual de la dimensión 2

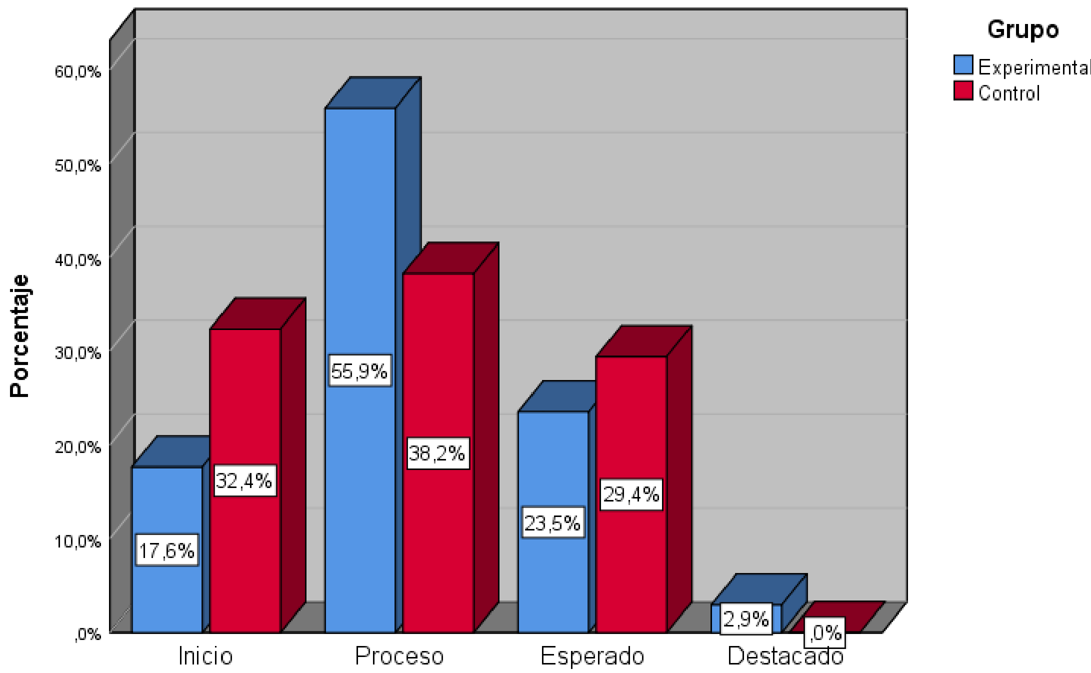
Fase	Intervalo	Nivel de logro	Grupo			
			De control		Experimental	
			frecuencia	%	frecuencia	%
Pre test	$[10 - 12]$	Destacado	0	0	0	0
	$[07 - 09]$	Esperado	1	2,9	3	8,8
	$[04 - 06]$	Proceso	7	20,6	10	29,4
	$[00 - 03]$	Inicio	26	76,5	21	61,8
Pos test	$[10 - 12]$	Destacado	0	0	1	2,9
	$[07 - 09]$	Esperado	10	29,4	8	23,5
	$[04 - 06]$	Proceso	13	38,2	19	55,9
	$[00 - 03]$	Inicio	11	32,4	6	17,6

Fuente: Base de datos del cuestionario para la medición del aprendizaje de progresiones aritméticas 2022 para la dimensión 2.

En la figura 4 se puede observar que en el postest un 2,9% del grupo experimental alcanzaron un nivel destacado, frente a un 0% del grupo control.

Figura 4

Gráfico de barras para la dimensión 2 pos test



5.1.3 DIMENSIÓN 3: usa estrategias y procedimientos para determinar términos de progresiones aritméticas

El tercer objetivo específico de la investigación fue determinar en qué medida la Metodología de Creación de Problemas Matemáticos influye el aprendizaje de la capacidad usa estrategias y procedimientos para determinar términos de progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “SAN ANTONIO DE HUAMANGA”.

Para esta dimensión se consideró cinco preguntas con un puntaje máximo de 4 puntos por pregunta y un máximo de 20 puntos en la dimensión, en esta dimensión el estudiante selecciona estrategias heurísticas y procedimientos más convenientes a las condiciones de un problema referido a progresiones aritméticas y combina procedimientos matemáticos para determinar términos y suma de términos de una progresión aritmética.

En la tabla 16 se observa que en el pre test un 76,5% del grupo control y un 61,8% del grupo experimental obtuvieron notas $[00 - 05]$ nivel en inicio, también se puede observar que un 20,6% del grupo control y un 32,4% del grupo experimental lograron notas $[06 - 10]$ nivel en proceso, además un 2,9% del grupo control y un 5,9% del grupo experimental lograron notas $[11 - 15]$ nivel esperado, no se registraron notas $[16 - 20]$ nivel destacado en ninguno de los grupos.

Por otro lado, en el pos test se puede evidenciar que un 64,7% del grupo control y un 55, 9% del grupo experimental aún se mantienen con notas $[00 - 05]$ nivel de inicio, un 14,7% del grupo control y un 29,4% del grupo experimental obtuvieron notas $[06 - 10]$ nivel en proceso, además un 17,6% del grupo control y un 14,7% del grupo experimental lograron notas $[11 - 15]$ nivel esperado y un 2,9% del grupo control lograron notas $[16 - 20]$ nivel destacado.

Tabla 16

Frecuencia porcentual de la dimensión 3

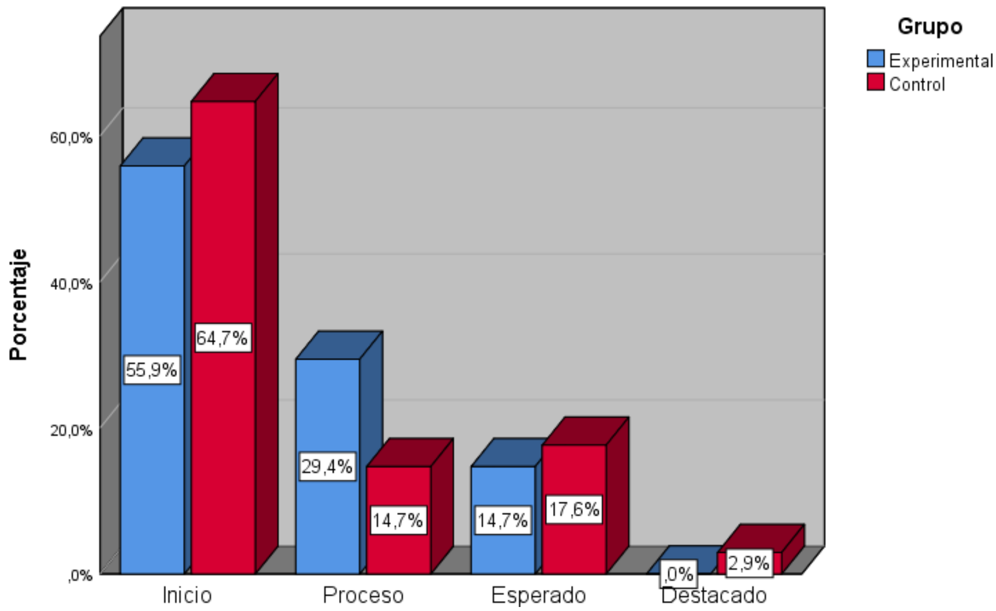
Fase	Intervalo	Nivel de logro	Grupo			
			De control		Experimental	
			frecuencia	%	frecuencia	%
Pre test	$[16 - 20]$	Destacado	0	0	0	0
	$[11 - 15]$	Esperado	1	2,9	2	5,9
	$[06 - 10]$	Proceso	7	20,6	11	32,4
	$[00 - 05]$	Inicio	26	76,5	21	61,8
Pos test	$[16 - 20]$	Destacado	1	2,9	0	0
	$[11 - 15]$	Esperado	6	17,6	5	14,7
	$[06 - 10]$	Proceso	5	14,7	10	29,4
	$[00 - 05]$	Inicio	22	64,7	19	55,9

Fuente: Base de datos del cuestionario para la medición del aprendizaje de progresiones aritméticas 2022 para la dimensión 3.

La figura 5 muestra la mayor concentración del grupo control con un 64,7% en nivel de inicio frente a la mayor concentración del grupo experimental con un 29,4% en nivel de proceso.

Figura 5

Gráfico de barras para la dimensión 3 pos test



5.1.3 DIMENSIÓN 4: Argumenta afirmaciones sobre reglas algebraicas de progresiones aritméticas

El cuarto objetivo específico de la investigación fue determinar en qué medida la Metodología de Creación de Problemas Matemáticos influye el aprendizaje de la capacidad argumenta afirmaciones sobre reglas algebraicas de progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “SAN ANTONIO DE HUAMANGA”.

Para esta dimensión se consideró cuatro preguntas con un puntaje máximo de 4 puntos por pregunta y un máximo de 16 puntos en la dimensión, en esta dimensión el estudiante plantea afirmaciones sobre la relación entre término enésimo, posición de un término y el término de una progresión aritmética además comprueba propiedades y reglas de formación para generalizar expresiones algebraicas relacionadas a progresiones aritméticas.

La tabla 17 evidencia en el pre test que un 88,2% del grupo control y un 85,3% del grupo experimental registraron notas $[00 - 04]$ nivel de inicio, un 11,8% del grupo control y un 14,7% del grupo experimental obtuvieron notas $[05 - 08]$ nivel en proceso, además no se registraron notas $[09 - 12]$ nivel esperado y notas $[13 - 16]$ nivel destacado en ninguno de los grupos.

Por otro lado, en el pos test se observa que un 82,4% del grupo control aún mantiene notas $[00 - 04]$ nivel en inicio y un 41,2% del grupo experimental obtuvieron notas en dicho nivel, además un 8,8% del grupo control obtuvieron notas $[05 - 08]$ nivel en proceso y un 55,9% del grupo experimental obtuvieron notas en ese nivel, además un 8,8% del grupo control lograron notas $[09 - 12]$ nivel esperado mientras que un 2,9% del grupo experimental registraron notas en este nivel.

Tabla 17

Frecuencia porcentual de la dimensión 4

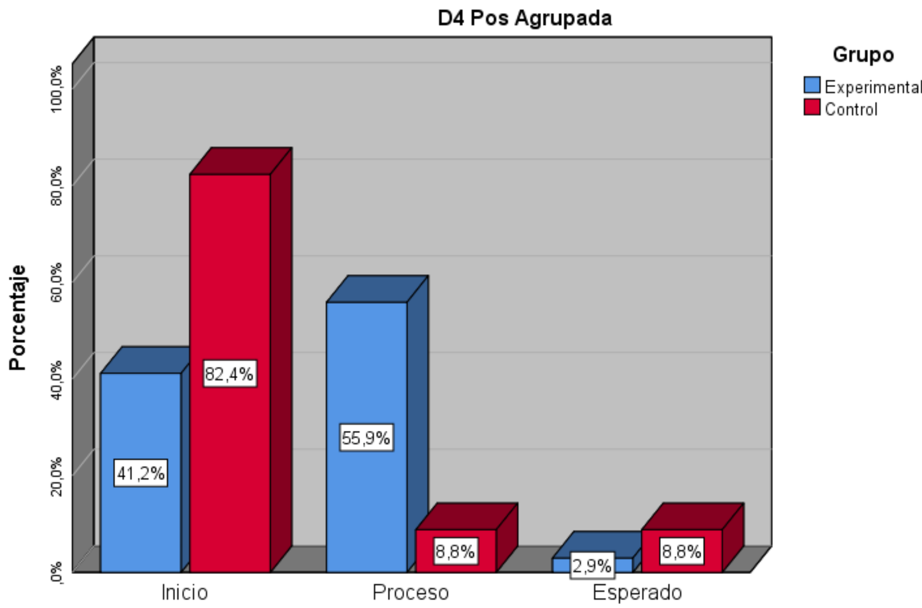
Fase	Intervalo	Nivel de logro	Grupo			
			De control		Experimental	
			Frecuencia	%	frecuencia	%
Pre test	$[13 - 16]$	Destacado	0	0	0	0
	$[09 - 12]$	Esperado	0	0	0	0
	$[05 - 08]$	Proceso	4	11,8	5	14,7
	$[00 - 04]$	Inicio	30	88,2	29	85,3
Pos test	$[13 - 16]$	Destacado	0	0	0	0
	$[09 - 12]$	Esperado	3	8,8	1	2,9
	$[05 - 08]$	Proceso	3	8,8	19	55,9
	$[00 - 04]$	Inicio	28	82,4	14	41,2

Fuente: Base de datos del cuestionario para la medición del aprendizaje de progresiones aritméticas 2022 para la dimensión 4.

La figura 6 muestra el resultado del postest observándose una mayor concentración de notas para el grupo control con un 82,4% en nivel de inicio, por su parte la mayor concentración para el grupo experimental logra un 55,9% en el nivel de proceso.

Figura 6

Gráfico de barras para la dimensión 4 postest



A continuación, presentamos los estadísticos descriptivos respecto al pre test y pos test que muestran algunas características importantes y que las podemos describir en función de nuestros objetivos.

Es importante señalar que la descripción de estos resultados son un primer paso para lograr entender cómo se han comportado los grupos tanto experimental y control en las dos pruebas pre y por test.

Tabla 18

Estadísticos descriptivos, grupo experimental pre y pos test

Grupo Experimental	PRE	POS
Media	11,47	23,41
Mediana	11,50	21,00
Moda	18	18[a]
Desv. Desviación	5,981	7,067
Varianza	35,772	49,947
Asimetría	-0,141	0,892
Error estándar de asimetría	0,403	0,403
Curtosis	-0,535	0,145
Error estándar de curtosis	0,788	0,788

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

En la tabla 18 se puede observar que el promedio de puntajes del grupo experimental en el pre test es de 11,47, mientras que en el pos test fue de 23,41 el puntaje que más se repite en el pre test fue de 18, mientras que en el pos test es multimodal con un menor puntaje de 18, también en el pre test se observa que el 50% de estudiantes tiene puntajes menor o igual a 11,50 mientras que en el pos test tienen puntajes menores o iguales a 21, por otro lado los puntajes en el pre test se desvían en 5,98 con respecto a la media, mientras que en el pos tes se desvían en 7,06 respecto a la media, así mismo la asimetría de los puntajes en el pre test es negativa -0,141 sesgada a la izquierda mientras que en el pos test la asimetría es positiva 0,892 sesgada a la derecha, la curtosis de los puntajes en el pre test es negativa -0,535 siendo esta platicúrtica más achatada, mientras que en el pos test la curtosis es positiva 0,145 pero también platicúrtica.

Tabla 19

Estadísticos descriptivos, grupo control pre y pos test

Grupo Control	PRE	POS
Media	10,00	19,53
Mediana	8,00	16,50
Moda	6	12[a]
Desv. Desviación	7,632	13,397
Varianza	58,242	179,469
Asimetría	1,089	0,513
Error estándar de asimetría	0,403	0,403
Curtosis	0,733	-0,829
Error estándar de curtosis	0,788	0,788

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

En la tabla 19 se puede observar que el promedio de puntajes del grupo control en el pre test fue de 10, mientras que en el pos test fue de 19,53 el puntaje que más se repite en el pre test fue de 6, mientras que en el pos test es multimodal con un menor puntaje de 12, también en el pre test se observa que el 50% de estudiantes tiene puntajes menor o igual a 8 mientras que en el pos test tienen puntajes menores o iguales a 16,5, por otro lado los puntajes en el pre test se desvían en 7,632 con respecto a la media, mientras que en el pos tes se desvían en 13,397 respecto a la media, así mismo la asimetría de los puntajes en el pre test es positiva 1,089 sesgada a la derecha mientras que en el pos test la asimetría es positiva 0,513 sesgada a la derecha, la curtosis de los puntajes en el pre test es positiva 0,733 siendo esta platicúrtica, mientras que en el pos test la curtosis es negativa -0,829 pero también platicúrtica.

5.2 Resultados Inferenciales

A continuación, se presentan los resultados obtenidos por ambos grupos en las etapas de la investigación pretest y prueba postest.

Para poder contrastar las hipótesis de la investigación utilizando pruebas paramétricas es necesario la verificación de los supuestos para lo cual se debe cumplir fundamentalmente dos principios, el de normalidad como requisito indispensable para hacer inferencias correctas y el de homocedasticidad, que refiere que las muestras tienen varianzas homogéneas Hernández (2014)

5.2.1 La metodología de creación de problemas matemáticos y el aprendizaje de progresiones aritméticas.

Objetivo. Determinar la influencia del método “Creación de Problemas Matemáticos” sobre el aprendizaje de progresiones aritméticas de estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “SAN ANTONIO DE HUAMANGA”, descontando previamente la heterogeneidad en el aprendizaje inicial.

Hipótesis.

La aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de progresiones aritméticas en estudiantes del segundo grado de secundaria de la institución educativa “San Antonio de Huamanga”

H_0 = La aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos no influye significativamente sobre el aprendizaje de progresiones aritméticas en estudiantes del segundo grado de secundaria de la institución educativa “San Antonio de Huamanga” Ayacucho, 2022

H_1 = La aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye significativamente sobre el aprendizaje de progresiones aritméticas en estudiantes del segundo grado de secundaria de la institución educativa “San Antonio de Huamanga”

De esta hipótesis de investigación se formula la siguiente hipótesis estadística:

H_0: $\mu_{aprendizaje_{prog\ arit}GCONTROL_{POST}} = \mu_{aprendizaje_{prog\ arit}GEXPERIMEMTAL_{POST}}$

H_1: $\mu_{aprendizaje_{prog\ arit}GCONTROL_{POST}} \neq \mu_{aprendizaje_{prog\ arit}GEXPERIMEMTAL_{POST}}$

Verificación de supuestos para los resultados globales

Prueba de normalidad

Se presenta el tratamiento estadístico sobre el conjunto de datos recolectados con la finalidad de determinar el tipo de estadístico de correlación a efectuar. En tal sentido se cuenta con el estadístico Shapiro-Wilk para datos menores a 50 y contándose con 34 datos en referencia a los estudiantes del grupo control y 34 datos en referencia a los estudiantes del grupo experimental, se asumieron las siguientes condiciones.

- Nivel de significancia $\alpha = 0{,}05$
- Si p-valor > $\alpha = 0{,}05$ entonces corresponde no rechazar la hipótesis nula (H_0)
- Si p-valor < $\alpha = 0{,}05$ entonces corresponde rechazar la hipótesis nula (H_0)

  H_0: Las calificaciones provienen de una distribución normal

  H_1: Las calificaciones no provienen de una distribución normal

La investigación utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, que permitió verificar los datos en el pre test para el grupo experimental con una distribución normal resultando un p-valor ($p=0,153>0,05$) y para el grupo control no tiene una distribución normal con un p-valor ($p=0,006<0,05$). Por otro lado, en el postest para el grupo experimental y control no tiene una distribución normal con un p-valor ($p=0,013<0,05$) y un p-valor ($p=0,043<0,05$) como se puede verificar en la tabla 20.

Tabla 20

Resultados de la prueba de normalidad para los datos del aprendizaje de progresiones aritméticas en los grupos control y experimental. pretest y po test

		Shapiro-Wilk		
	Grupo	Estadístico	gl	Sig.(p-valor)
PRE	Experimental	0,953	34	0,153
	Control	0,903	34	0,006
POS	Experimental	0,916	34	0,013
	Control	0,935	34	0,043

Fuente: Base de datos del cuestionario para la medición del aprendizaje de progresiones aritméticas 2022.

Dado que no se cumple el supuesto de normalidad se procede a establecer la prueba de normalidad de residuos para ambos grupos resultando la siguiente tabla.

Tabla 21

Resultados de la prueba de normalidad para los datos del aprendizaje de progresiones aritméticas, residuos de calificaciones pos test

	Shapiro-Wilk			
	Grupos	Estadístico	gl	Sig. (p-valor)
Residuo para Calificaciones Pos test	Control	0,965	34	0,343
	Experimental	0,948	34	0,105

Nota: Calificaciones de la variable aprendizaje de progresiones aritméticas.

De la tabla 21 se aprecia que para las calificaciones del grupo control resulto un p-valor (0,343) > α = 0,05 por lo cual no se rechaza la hipótesis nula y en consecuencia se asume que provienen de una distribución normal. Para las calificaciones del grupo experimental resulto un p-valor (0,105) > α = 0,05 por lo cual no se rechaza la hipótesis nula y en consecuencia se asume que tienen de una distribución normal.

Prueba de homocedasticidad

Para probar el principio de homocedasticidad, que consiste en efectuar un análisis de la varianza sobre las diferencias en valor absoluto entre las observaciones y la mediana.

- Nivel de significancia α = 0,05
- Si p-valor > α = 0,05 entonces corresponde no rechazar la hipótesis nula (H_0)
- Si p-valor < α = 0,05 entonces corresponde rechazar la hipótesis nula (H_0)

  H_0: Las calificaciones tiene varianzas iguales $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

  H_1: Las calificaciones no tiene varianzas iguales $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

se obtuvo la siguiente tabla.

Tabla 22

Prueba de Levene de varianzas para calificaciones Pos test

Variable dependiente: Residuo para Calificaciones Pos test			
F	gl1	gl2	Sig.
2,392	1	66	0,127

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

De la Tabla 22 se observa que para los residuos de las calificaciones de pos test se obtuvo un p-valor (0,127) > α = 0,05 por lo cual de no se rechaza la hipótesis nula y en consecuencia se asumen que las varianzas entre el grupo control y experimental son iguales.

Simulación de muestreo- Bootstrap o Remuestreo

Una prueba más robusta para reducir el sesgo dentro del análisis o aproximar la varianza es el llamado bootstrap que consiste en un remuestreo o simulación de muestreo, para una aproximación a una distribución de nuestra variable se ha simulado 2000 muestras aleatorias, de las cuales se obtuvieron las siguientes tablas.

Tabla 23

Prueba de Levene de igualdad de varianzas para simulación de muestreo

F	gl1	gl2	Sig.
3,495	1	66	0,066

Nota: Variable dependiente: POS

De la tabla 23 de prueba de igualdad de Levene, teniendo en cuenta la variable dependiente de los resultados de la prueba POS, se observa un p=0,066 > α = 0,05 por lo cual se asume la igualdad de varianzas, es decir se demuestra la homogeneidad de las varianzas.

PRUEBA DE HIPOTESÍS MEDIANTE SIMULACIÓN DE MUESTREO

Prueba de la hipótesis general mediante simulación de muestreo

HG: La aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de progresiones aritméticas en estudiantes del segundo grado de secundaria de la institución educativa “San Antonio de Huamanga”

De esta hipótesis de investigación se formula la siguiente hipótesis estadística:

H_0: $\mu_{aprendizaje_{prog\ arit}GCONTROL_{POST}} = \mu_{aprendizaje_{prog\ arit}GEXPERIMEMTAL_{POST}}$

H_1: $\mu_{aprendizaje_{prog\ arit}GCONTROL_{POST}} \neq \mu_{aprendizaje_{prog\ arit}GEXPERIMEMTAL_{POST}}$

Se procesaron los datos que figuran en la tabla 24.

Tabla 24
Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: POS

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	3042,756[a]	3	1014,252	13,568	0,000	0,389
Intersección	3114,027	1	3114,027	41,658	0,000	0,394
Grupo	477,342	1	477,342	6,386	0,014	0,091
PRE	1866,380	1	1866,380	24,967	0,000	0,281
Grupo * PRE	365,915	1	365,915	4,895	0,031	0,071
Error	4784,186	64	74,753			
Total	39174,000	68				
Total, corregido	7826,941	67				

De la tabla 24 para la variable GRUPO el valor $p = 0.014 < 0.05$, se toma la decisión de rechazar la hipótesis nula y se concluye que hay diferencia significativa en las calificaciones alcanzadas por los estudiantes del grupo control con el experimental en cuanto al aprendizaje de progresiones aritméticas.

Por otro lado, también podemos observar que la covariable "PRE" es significativa, ($p = 0.000 < \alpha = 0.05$) es decir está asociada al resultado del POS, a nivel global y al ser su valor de Eta parcial al cuadrado = 0.281, el efecto es grande. El Modelo corregido es significativo ($p = 0.000 < \alpha = 0.05$).

Análisis de resultados por dimensiones

Para un análisis pormenorizado se procedió a observar el comportamiento de cada dimensión de la variable dependiente, a continuación, se detalla dichos resultados por dimensiones.

D1: Traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas referidas a progresiones aritméticas.

Prueba de normalidad

- H_0: Las calificaciones de la dimensión 1 provienen de una distribución normal
- H_1: Las calificaciones de la dimensión 1 no provienen de una distribución normal

Para probar el principio de normalidad se obtuvo la siguiente tabla

Tabla 25

Prueba de Normalidad de la dimensión 1

		Shapiro-Wilk		
	Grupo	Estadístico	gl	Sig.
Residuo para	Control	0,940	34	0,060
D1PosCalificaciones	Experimental	0,981	34	0,803

De la tabla 25 se observa que en las calificaciones del grupo control se obtuvo un p-valor (0,060) > α = 0,05 por lo cual no se rechaza la hipótesis nula, en consecuencia, se asume que provienen de una distribución normal. Para las calificaciones del grupo experimental se obtuvo un p-valor (0,803) > α = 0,05 por lo cual no se rechaza la hipótesis nula, en consecuencia, se asume que provienen de una distribución normal.

Prueba de homocedasticidad

- H_0: Las calificaciones de la dimensión 1 tiene varianzas iguales $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$
- H_1: Las calificaciones de la dimensión 1 no tiene varianzas iguales $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Tabla 26

Prueba de Levene de igualdad de varianzas postest de la dimensión 1

Variable dependiente: D1POS			
F	gl1	gl2	Sig.
8,575	1	66	0,005

Nota: Varianza de error de la variable dependiente

De la tabla 26 se observa que las calificaciones del postest en cuanto se refiere a la dimensión 1 tiene un p-valor (0,005) < α = 0,05 por lo cual se rechaza la hipótesis nula y en consecuencia no se asume la igualdad de varianzas entre los grupos control y experimental.

Simulación de muestreo

Se ha simulado 2000 muestras aleatorias, de las cuales se obtuvieron las siguientes tablas.

PRUEBA DE HIPOTESÍS MEDIANTE SIMULACIÓN DE MUESTREO

Prueba de la hipótesis general mediante simulación de muestreo
H especifica: La aplicación de la Metodología de Creación de Problemas Matemáticos influye en el aprendizaje de la capacidad “Traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas ligadas a progresiones aritméticas” en

estudiantes segundo grado de secundaria de la Institución educativa "San Antonio de Huamanga".

De esta hipótesis de investigación se formula la siguiente hipótesis estadística:

H_0: $\mu_{traduce_{prog\ arit}GCONTROL_{POST}} = \mu_{traduce_{prog\ arit}GEXPERI,EMTAL_{POST}}$

H_1: $\mu_{traduce_{prog\ arit}GCONTROL_{POST}} \neq \mu_{traduce_{prog\ arit}GEXPERI,EMTAL_{POST}}$

Tabla 27

Pruebas de efectos inter-sujetos

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	88,445[a]	3	29,482	3,989	0,011	0,158
Intersección	605,297	1	605,297	81,896	0,000	0,561
Grupo	9,632	1	9,632	1,303	0,258	0,020
D1PRE	68,173	1	68,173	9,224	0,003	0,126
Grupo * D1PRE	15,828	1	15,828	2,142	0,148	0,032
Error	473,026	64	7,391			
Total	3810,000	68				
Total corregido	561,471	67				

Nota: Prueba para Variable dependiente: D1POS

De la tabla 27 para la variable GRUPO el valor $p = 0.258 > 0.05$, se toma la decisión de no rechazar la hipótesis nula y se concluye que no hay diferencia significativa en las calificaciones alcanzadas por los estudiantes del grupo control con el experimental en cuanto al aprendizaje de progresiones aritméticas.

Medias marginales estimadas

Aquí se dan las medias marginales estimadas es decir las medias reales y estas son las que fueron calculadas descontando los efectos del pretest, siendo para el grupo control 6,976 y para el grupo experimental 6,873 como se muestra en la tabla

28, es decir existe una diferencia de - 0,094 entre las medias reales de los grupos control y experimental.

Tabla 28

Estimaciones Variable dependiente D1POS

			Intervalo de confianza al 95%	
Grupo	Media	Desv. Error	Límite inferior	Límite superior
Experimental	6,873[a]	0,466	5,942	7,805
Control	6,967[a]	0,466	6,035	7,898

Nota: Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: D1PRE = 2.59

D2: Comunica su comprensión sobre propiedades y patrones en progresiones aritméticas.

Prueba de normalidad

- H_0: Las calificaciones de la dimensión 2 provienen de una distribución normal
- H_1: Las calificaciones de la dimensión 2 no provienen de una distribución normal

Para probar el principio de normalidad se obtuvo la siguiente tabla

Tabla 29

Prueba de Normalidad de la dimensión 2

		Shapiro-Wilk		
	Grupo	Estadístico	Gl	Sig.
Residuo para D2PosCalificaciones	Control	0,963	34	0,296
	Experimental	0,982	34	0,828

a. Corrección de significación de Lilliefors

De la tabla 29 se observa que en las calificaciones del grupo control se obtuvo un p-valor (0,296) > α = 0,05 por lo cual no se rechaza la hipótesis nula, en consecuencia, se asume que provienen de una distribución normal. Para las calificaciones del grupo experimental se obtuvo un p-valor (0,828) > α = 0,05 por lo cual no se rechaza la hipótesis nula, en consecuencia, se asume que provienen de una distribución normal.

Prueba de homocedasticidad

- H_0: Las calificaciones de la dimensión 2 tiene varianzas iguales $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$
- H_1: Las calificaciones de la dimensión 2 no tiene varianzas iguales $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Tabla 30

Prueba de Levene de igualdad de varianzas postest de la dimensión 2

Variable dependiente: D2POS			
F	gl1	gl2	Sig.
3,053	1	66	0,085

Nota: Varianza de error de la variable dependiente

De la tabla 30 se observa que las calificaciones del postest en cuanto se refiere a la dimensión 2 tiene un p-valor (0,085) > α = 0,05 por lo cual no se rechaza la hipótesis nula y en consecuencia se asume la igualdad de varianzas entre los grupos control y experimental.

Simulación de muestreo

Se ha simulado 2000 muestras aleatorias, de las cuales se obtuvieron las siguientes tablas.

PRUEBA DE HIPOTESÍS MEDIANTE SIMULACIÓN DE MUESTREO

Prueba de la hipótesis general mediante simulación de muestreo

H específica: La aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad “Comunica su comprensión sobre propiedades y patrones en progresiones aritméticas” en estudiantes segundo grado de secundaria de la Institución educativa “San Antonio de Huamanga”.

De esta hipótesis de investigación se formula la siguiente hipótesis estadística:

H_0: $\mu_{comunica_{prog\ arit}GCONTROL_{POST}} = \mu_{comunica_{prog\ arit}GEXPERI,EMTAL_{POST}}$

H_1: $\mu_{comunica_{prog\ arit}GCONTROL_{POST}} \neq \mu_{comunica_{prog\ arit}GEXPERI,EMTAL_{POST}}$

Tabla 31

Pruebas de efectos inter-sujetos simulación de muestreo D2

Variable dependiente: D2POS

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	94,293[a]	2	47,146	9,048	0,000	0,218
Intersección	323,836	1	323,836	62,149	0,000	0,489
Grupo	,152	1	0,152	0,029	0,865	0,000
D2PRE	93,572	1	93,572	17,958	0,000	0,216
Error	338,692	65	5,211			
Total	2143,000	68				
Total, corregido	432,985	67				

De la tabla 31 para la variable GRUPO el valor $p = 0.865 > 0.05$, se toma la decisión de no rechazar la hipótesis nula y se concluye que no hay diferencia significativa en las calificaciones alcanzadas por los estudiantes del grupo control con el experimental en cuanto al aprendizaje de progresiones aritméticas.

Medias marginales estimadas

Aquí se dan las medias marginales estimadas es decir las medias reales y estas son las que fueron calculadas descontando los efectos del pretest, siendo para el grupo control 5,137 y para el grupo experimental 5,032 como se muestra en la tabla 32, es decir existe una diferencia de - 0,105 entre las medias reales de los grupos control y experimental.

Tabla 32

Estimaciones Variable dependiente D2POS

			Intervalo de confianza al 95%	
Grupo	Media	Desv. Error	Límite inferior	Límite superior
Experimental	5,032[a]	0,386	4,261	5,802
Control	5,137[a]	0,386	4,366	5,909

Nota: Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: D2PRE = 2.62

D3: Usa estrategias y procedimientos para determinar términos de progresiones aritméticas

Prueba de normalidad

- H_0: Las calificaciones de la dimensión 1 provienen de una distribución normal
- H_1: Las calificaciones de la dimensión 1 no provienen de una distribución normal

Para probar el principio de normalidad se obtuvo la siguiente tabla

Tabla 33

Prueba de Normalidad de la dimensión 3

		Shapiro-Wilk		
	Grupo	Estadístico	gl	Sig.
Residuo para D3PosCalificaciones	Control	0,939	34	0,059
	Experimental	0,955	34	0,177

De la tabla 33 se observa que en las calificaciones del grupo control se obtuvo un p-valor (0,059) > α = 0,05 por lo cual no se rechaza la hipótesis nula, en consecuencia, se asume que provienen de una distribución normal. Para las calificaciones del grupo experimental se obtuvo un p-valor (0,177) > α = 0,05 por lo cual no se rechaza la hipótesis nula, en consecuencia, se asume que provienen de una distribución normal.

Prueba de homocedasticidad

- H_0: Las calificaciones de la dimensión 3 tiene varianzas iguales $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$
- H_1: Las calificaciones de la dimensión 3 no tiene varianzas iguales $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Tabla 34

Prueba de Levene de igualdad de varianzas postest de la dimensión 3

Variable dependiente: D3POS			
F	gl1	gl2	Sig.
1,567	1	66	0,215

Nota: Varianza de error de la variable dependiente

De la tabla 34 se observa que las calificaciones del pre test en cuanto se refiere a la dimensión 3 tiene un p-valor (0,215) > α = 0,05 por lo cual no se rechaza la hipótesis nula y en consecuencia se asume la igualdad de varianzas entre los grupos control y experimental.

Simulación de muestreo

Se ha simulado 2000 muestras aleatorias, de las cuales se obtuvieron las siguientes tablas.

PRUEBA DE HIPOTESÍS MEDIANTE SIMULACIÓN DE MUESTREO

Prueba de la hipótesis general mediante simulación de muestreo

H específica: La aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad "Usa estrategias y procedimientos para determinar términos de progresiones aritméticas" en estudiantes segundo grado de secundaria de la Institución educativa "San Antonio de Huamanga".

De esta hipótesis de investigación se formula la siguiente hipótesis estadística:

H_0: $\mu_{usa\ estrat_{prog\ arti}GCONTROL_{POST}} = \mu_{usa\ estrat_{prog\ arti}GEXPERI,EMTAL_{POST}}$

H_1: $\mu_{usa\ estrat_{prog\ arti}GCONTROL_{POST}} \neq \mu_{usa\ estrat_{prog\ arti}GEXPERI,EMTAL_{POST}}$

Tabla 35

Pruebas de efectos inter-sujetos D3

Variable dependiente: D3POS

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	247,191[a]	2	123,596	7,332	0,001	0,184
Intersección	410,186	1	410,186	24,334	0,000	0,272
Grupo	3,344	1	3,344	0,198	0,658	0,003
D3PRE	231,176	1	231,176	13,714	0,000	0,174
Error	1095,677	65	16,857			
Total	3755,000	68				
Total, corregido	1342,868	67				

De la tabla 35 para la variable GRUPO el valor $p = 0.658 > 0.05$, se toma la decisión de no rechazar la hipótesis nula y se concluye que no hay diferencia significativa en las calificaciones alcanzadas por los estudiantes del grupo control con el experimental en cuanto al aprendizaje de progresiones aritméticas.

Medias marginales estimadas

Aquí se dan las medias marginales estimadas es decir las medias reales y estas son las que fueron calculadas descontando los efectos del pretest, siendo para el grupo control 5,856 y para el grupo experimental 6,290 como se muestra en la tabla 36, es decir existe una diferencia de 0,434 entre las medias reales de los grupos control y experimental.

Tabla 36

Estimaciones Variable dependiente D3POS

			Intervalo de confianza al 95%	
Grupo	Media	Desv. Error	Límite inferior	Límite superior
Experimental	6,290[a]	0,701	4,889	7,690
Control	5,856[a]	0,702	4,454	7,259

Nota: Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: D3PRE = 3.78

D4: Argumenta afirmaciones sobre reglas algebraicas de progresiones aritméticas

Prueba de normalidad

- H_0: Las calificaciones de la dimensión 4 provienen de una distribución normal
- H_1: Las calificaciones de la dimensión 4 no provienen de una distribución normal

Para probar el principio de normalidad se obtuvo la siguiente tabla

Tabla 37

Prueba de Normalidad de la dimensión 4

		Shapiro-Wilk		
	Grupo	Estadístico	gl	Sig.
Residuo para D4PosCalificaciones	Control	0,730	34	0,000
	Experimental	0,954	34	0,160

De la tabla 37 se observa que en las calificaciones del grupo control se obtuvo un p-valor (0,000) < α = 0,05 por lo cual se rechaza la hipótesis nula, en consecuencia, no se asume que provienen de una distribución normal. Para las calificaciones del grupo experimental se obtuvo un p-valor (0,160) > α = 0,05 por lo cual no se rechaza la hipótesis nula, en consecuencia, se asume que provienen de una distribución normal.

Prueba de homocedasticidad

- H_0: Las calificaciones de la dimensión 4 tiene varianzas iguales $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$
- H_1: Las calificaciones de la dimensión 4 no tiene varianzas iguales $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Tabla 38

Prueba de Levene de igualdad de varianzas postest de la dimensión 4

Variable dependiente: D4POS

F	gl1	gl2	Sig.
7,286	1	66	0,009

Nota: Varianza de error de la variable dependiente

De la tabla 38 se observa que las calificaciones del pre test en cuanto se refiere a la dimensión 4 tiene un p-valor (0,009) < α = 0,05 por lo cual se rechaza la hipótesis nula y en consecuencia no se asume la igualdad de varianzas entre los grupos control y experimental.

Simulación de muestreo

Se ha simulado 2000 muestras aleatorias, de las cuales se obtuvieron las siguientes tablas.

PRUEBA DE HIPOTESÍS MEDIANTE SIMULACIÓN DE MUESTREO

Prueba de la hipótesis general mediante simulación de muestreo

H especifica: La aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad “Argumenta afirmaciones sobre reglas algebraicas de progresiones aritméticas” en estudiantes segundo grado de secundaria de la Institución educativa “San Antonio de Huamanga”.

De esta hipótesis de investigación se formula la siguiente hipótesis estadística:

H_0: $\mu_{argumenta_{prog\ arit}GCONTROL_{POST}} = \mu_{argumenta_{prog\ arit}GEXPERI,EMTAL_{POST}}$

H_1: $\mu_{argumenta_{prog\ arit}GCONTROL_{POST}} \neq \mu_{argumenta_{prog\ arit}GEXPERI,EMTAL_{POST}}$

Tabla 39

Pruebas de efectos inter-sujetos D4

Variable dependiente: D4POS						
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	218,218[a]	2	109,109	15,964	0,000	0,329
Intersección	234,808	1	234,808	34,355	0,000	0,346
Grupo	131,606	1	131,606	19,256	0,000	0,229
D4PRE	88,276	1	88,276	12,916	0,001	0,166
Error	444,253	65	6,835			
Total	1538,000	68				
Total, corregido	662,471	67				

De la tabla 39 para la variable GRUPO el valor $p = 0.000 < 0.05$, se toma la decisión de rechazar la hipótesis nula y se concluye que hay diferencia significativa en las calificaciones alcanzadas por los estudiantes del grupo control con el experimental en cuanto al aprendizaje de progresiones aritméticas.

Por otro lado, en la tabla 30 también podemos observar que la covariable “PRE” es significativa, ($p = 0.001 < \alpha = 0.05$) es decir está asociada al resultado del POS, a nivel global y al ser su valor de eta parcial al cuadrado = 0.166, el efecto es grande. El Modelo corregido es significativo ($p = 0.000 < \alpha = 0.05$).

Medias marginales estimadas

Aquí se dan las medias marginales estimadas es decir las medias reales y estas son las que fueron calculadas descontando los efectos del pretest, siendo para el grupo control 2,191 y para el grupo experimental 4,969 como se muestra en la tabla 40, es decir existe una diferencia de 2,778 entre las medias reales de los grupos control y experimental.

Tabla 40

Estimaciones Variable dependiente D4POS

Grupo	Media	Desv. Error	Intervalo de confianza al 95% Límite inferior	Intervalo de confianza al 95% Límite superior
Experimental	4,969[a]	,413	4,145	5,793
Control	2,191[a]	,413	1,366	3,015

Nota: Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: D4PRE = 1,75

VI. DISCUSION DE RESULTADOS

6.1 Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados

En esta investigación sobre la “metodología de creación de problemas matemáticos y su influencia en el aprendizaje de progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “San Antonio de Huamanga”, se ha propuesto una hipótesis general, así como hipótesis especificas las cuales contrastamos y demostramos a la luz de los resultados obtenidos.

Hipótesis general

La aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de progresiones aritméticas en estudiantes del segundo grado de secundaria de la institución educativa “San Antonio de Huamanga”

Se realizó la demostración mediante simulación de muestreo obteniendo para la variable GRUPO un p valor $p = 0.014 < 0.05$ debido a este resultado se demuestra una diferencia entre las medias de los grupos control y experimental referido al aprendizaje de progresiones aritméticas. Por otra parte, para la covariable PRE se tiene un p valor de $p = 0.000 < \alpha = 0.05$ entonces se demuestra la asociación de esta variable a la variable POS, así mismo observando los resultados globales para eta parcial al cuadrado se obtuvo un resultado de 0,281 lo cual establece un efecto grande del método de creación de problemas matemáticos sobre el aprendizaje de progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “San Antonio de Huamanga”.

Por los resultados anteriormente descritos podemos establecer que se pudo demostrar que la aplicación de la Metodología de Creación de problemas Matemáticos influye significativamente en el aprendizaje de progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “San Antonio de Huamanga”

Hipótesis específica 1

La aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad “Traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas ligadas a progresiones aritméticas” en estudiantes segundo grado de secundaria de la Institución educativa “San Antonio de Huamanga”.

Se refiere a la Dimensión 1 de nuestra variable dependiente, para la simulación de muestreo se obtuvo un resultado p valor de $p = 0.888 > 0.05$ con lo cual se establece que no existen diferencias significativas entre las medias de los grupos control y experimental en cuanto se refiere a la dimensión “Traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas ligadas a progresiones aritméticas”

Hipótesis específica 2

La aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad “Comunica su comprensión sobre propiedades y patrones de progresiones aritméticas” en estudiantes del segundo grado de secundaria de la institución educativa “San Antonio de Huamanga”.

Se refiere a la Dimensión 2 de nuestra variable dependiente, para la simulación de muestreo se obtuvo un resultado p valor de $p = 0.865 > 0.05$ con lo cual se establece que no existen diferencias significativas entre las medias de los grupos control y experimental en cuanto se refiere a la dimensión "Comunica su comprensión sobre propiedades y patrones de progresiones aritméticas"

Hipótesis específica 3

La aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad "Usa estrategias y procedimientos para determinar términos de progresiones aritméticas" en estudiantes de segundo de secundaria de la institución educativa "San Antonio de Huamanga"

Se refiere a la Dimensión 3 de nuestra variable dependiente, para la simulación de muestreo se obtuvo un resultado p valor de $p = 0.658 > 0.05$ con lo cual se establece que no existen diferencias significativas entre las medias de los grupos control y experimental en cuanto se refiere a la dimensión "Usa estrategias y procedimientos para determinar términos de progresiones aritméticas"

Hipótesis específica 4

La aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad "Argumenta afirmaciones sobre reglas algebraicas de progresiones aritméticas" en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa "San Antonio de Huamanga"

Se refiere a la Dimensión 4 de nuestra variable dependiente, para la simulación de muestreo se obtuvo un resultado p valor de $p = 0.000 < 0.05$ con lo cual demuestra que existen diferencias significativas entre las medias de los grupos control y experimental en cuanto se refiere a la dimensión “Argumenta afirmaciones sobre reglas algebraicas de progresiones aritméticas”.

Así mismo, en los resultados podemos observar que para la covariable “PRE” se obtuvo un p valor $p = 0.001 < \alpha = 0.05$ lo que demuestra que es significativa, es decir está asociada al resultado del POS, a nivel global se obtuvo para el valor de eta parcial al cuadrado = 0.166 lo cual demuestra que el efecto es grande.

6.2 Contrastación de los resultados con otros estudios similares

En esta investigación al determinar si la aplicación del método creación de problemas matemáticos influye sobre el aprendizaje de progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “San Antonio de Huamanga” se encontró un p valor $p = 0.014 < 0.05$, mediante el método bootstrap o método de remuestreo, se establece una diferencia de medias entre los grupos control y experimental, además se encontró un eta parcial al cuadrado de 0,281 que demuestra que el efecto de la influencia de la metodología de creación de problemas matemáticos sobre el aprendizaje de progresiones aritméticas es grande. Esto quiere decir que la metodología de creación de problemas matemáticos influye de forma significativa en el aprendizaje de progresiones aritméticas, estos resultados son corroborados por Espinoza (2018) quien en su investigación llega a concluir que invención de problemas son un recurso educativo que debería promoverse en la enseñanza de las matemáticas en todos los niveles educativos ya que aportan al aprendizaje, aquí debemos señalar que la presente investigación no hace diferencias entre estudiantes con talento o no, al contrario se trabajó con los estudiantes sin tener en cuenta esta característica, llegando a concluir que la metodología mejora el aprendizaje sin tener en cuenta la el talento innato de los estudiantes, así también García y Perez (2015) los cuales refieren que la creatividad mejoró significativamente el aprendizaje encontrando en la fase pos - test que el grupo experimental tiene diferencias significativas frente al grupo control, así mismo Rodriguez (2018) concluye en su investigación que los participantes en el taller de creación de problemas mejoraron su comprensión y aprendizaje de un determinado objeto matemático, por otro lado Malaspina (2017b) afirma que la tarea de crear problemas matemáticos debe dejarse de entender como una actividad exclusiva de expertos, en su lugar da a conocer que la creación de problemas forma parte importante de la tarea del docente, aquí debemos señalar que la presente investigación aplica la metodología a estudiantes corroborándose así que esta estrategia no es exclusiva de profesores, de igual forma Castaño et al. (2019) en su investigación llega a la conclusión de que los estudiantes utilizan heurísticos para crear problemas y que trabajan utilizando sub metas, esto corrobora que la creación de problemas ayuda a la utilización de heurísticos convirtiéndose en una herramienta de desarrollo de aprendizajes, es importante señalar que las investigaciones antes señaladas son de corte cualitativo, finalmente los resultados hallados en nuestra presente investigación son contrarios a los mencionados por Fernandez y Barbarán (2016) quienes en su investigación cuantitativa “Impacto de la invención de problemas en la capacidad metacognitiva”, llegan a concluir que la metodología de invención de problemas no tiene un impacto sobre la habilidad metacognitiva de los estudiantes encontrando en la fase postest un $p=0,002<0,05$.

En tal sentido bajo el análisis realizado confirmamos que la metodología de creación de problemas tienen una influencia en el aprendizaje de progresiones aritméticas, además que no se puede establecer dicha influencia sobre las capacidades metacognitivas de los estudiantes, dando lugar a plantearnos la pregunta ¿qué procedimientos de la creación de problemas matemáticos innovadores se pueden incluir, para lograr que dicha metodología pueda influir de forma directa en algunas capacidades de los estudiantes?.

En cuanto a las dimensiones de la presente investigación tenemos:

Dimensión 1

Al determinar si la aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas referidas a progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “San Antonio de Huamanga”, se determinó un p valor =0,258 > 0,05 lo que indica que no hay diferencias significativas en las calificaciones de los grupos, así también en el cálculo de las medias marginales se encontró una diferencia entre medias de -0,094, lo cual indica que no hay una diferencia significativa, esto quiere decir que entre la metodología de creación de problemas matemáticos y la capacidad de traducción de relaciones numéricas a expresiones matemáticas no se detecta una influencia significativa. Estos resultados pueden emparejarse con los de Cruz (2019) en cuya investigación llega a la conclusión de que los recursos didácticos digitales influyen significativamente en el desarrollo de la capacidad traduce datos y condiciones con un p = 0,000< 0,05, puntualizando que se utilizó una metodología diferente como son los recursos didácticos digitales a diferencia de la metodología de creación de problemas matemáticos. En tal sentido se puede notar que estos resultados se diferencian por la aplicación en la metodología utilizada, en una los recursos didácticos digitales y en el presente trabajo la metodología de creación de problemas matemáticos lo cual generan diferentes hallazgos igual de importantes dado la aplicación de diversas metodologías con la finalidad de mejorar aprendizajes en diversos campos temáticos de la matemática.

Dimensión 2

Al determinar si la aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre propiedades y patrones en progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa "San Antonio de Huamanga", se alcanzó un p valor =0,085 mayor a 0,05 indicando que no hay diferencias significativas en las calificaciones de los grupos, así también en el cálculo de las medias marginales se encontró una diferencia entre medias de -0,105, lo cual indica que no hay una diferencia significativa, esto quiere decir que entre la metodología de creación de problemas matemáticos y la capacidad de comunica su comprensión sobre propiedades y patrones no se detecta una influencia significativa. Estos resultados se pueden discutir con los de Cruz (2019) en cuya investigación llega a la conclusión de que los recursos didácticos digitales influyen significativamente en el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión de relaciones algebraicas con un p = 0,000< 0,05. En tal sentido se puede observar que estos resultados se diferencian por la aplicación en la metodología utilizada en una los recursos didácticos digitales y en el presente trabajo la metodología de creación de problemas matemáticos a los cuales se pueden deber las diferencias observadas.

Dimensión 3

Al determinar si la aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad usa estrategias y procedimientos para determinar términos de progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “San Antonio de Huamanga”, se obtuvo un $p=0,658 > 0,05$ por lo cual se evidencia que no hay diferencias significativas en las calificaciones de los grupos, así también en el cálculo de las medias marginales se encontró una diferencia entre medias de 0,434, lo cual indica que no hay una diferencia significativa, esto quiere decir que entre la metodología de creación de problemas matemáticos y la capacidad de usa estrategias y procedimientos para determinar términos de progresiones aritméticas no se detecta una influencia significativa. Estos resultados pueden emparejarse con los de Cruz (2019) en cuya investigación llega a la conclusión de que los recursos didácticos digitales influyen significativamente en el desarrollo de la capacidad usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales con un $p = 0,000< 0,05$, puntualizando que se utilizó una metodología diferente como son los recursos didácticos digitales a diferencia de la metodología de creación de problemas matemáticos. En tal sentido se puede observar que estos resultados se diferencian por la aplicación en la metodología utilizada en una los recursos didácticos digitales y en el presente trabajo la metodología de creación de problemas matemáticos además de otros factores.

Dimensión 4

Al determinar si la aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad argumenta afirmaciones sobre reglas algebraicas de progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “San Antonio de Huamanga”, se logró obtener un p valor=0,000 < 0,05 lo cual evidencia que hay diferencias significativas en las calificaciones de los grupos, así también en el cálculo de las medias marginales se encontró una diferencia entre medias de 2,778, lo cual indica que hay una diferencia significativa entre medias reales, además resultó una asociación significativa p=0,001<0,05 y un eta parcial al cuadrado de 0,166 significando que es un efecto grande. Esto quiere decir que la metodología de creación de problemas matemáticos influye significativa y grandemente sobre la capacidad de argumentación de afirmaciones sobre reglas algebraicas. Estos resultados son corroborados con los de Cruz (2019) en cuya investigación llega a la conclusión de que los recursos didácticos digitales influyen significativamente en el desarrollo de la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones algebraicas con un p = 0,000< 0,05, lo cual confirma los hallazgos encontrados en el presente trabajo de investigación.

CONCLUSIONES

Obtenidos los resultados y habiéndolas contrastado con investigaciones respecto al estudio de las variables se formulan las conclusiones a partir de estas.

Sobre el objetivo general nos planteamos determinar la influencia de la aplicación del método de “creación de Problemas matemáticos” sobre el aprendizaje de progresiones aritméticas de estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “SAN ANTONIO DE HUAMANGA”, descontando previamente la heterogeneidad en el aprendizaje inicial, en concordancia con la hipótesis general que menciona que existe dicha influencia, lo más importante de la influencia determinada es que: se encontró p valor $p = 0.014 < 0.05$ y un eta parcial al cuadrado de 0,281 que demuestra que el efecto de la influencia de la aplicación del método de creación de problemas matemáticos sobre el aprendizaje de progresiones aritméticas es grande, lo que más aporto en la determinación de esta influencia fue la aplicación por sesiones distintas para cada proceso del estudio, asimismo los estudiantes de la muestra están inmersos en un sistema educativo basado en competencias, este hecho contribuyo en la aplicación de método, por otra parte lo más difícil de la aplicación del método de creación de problemas, fue el hecho de que los estudiantes de la muestra regresan a la institución educativa después de dos años de haber recibido clases virtuales, por lo que dichos estudiantes debieron adaptarse nuevamente al sistema presencial así como el de recordar determinados comportamientos y normas de convivencia para desarrollar una sesión presencial.

Para el primer objetivo específico nos planteamos determinar si el método de creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas referidas a progresiones aritméticas, se obtuvo un p valor =0,258 > 0,05 lo cual evidencia que dicha influencia no es significativa, además de no haber una diferencia significativa entre las medias reales de los grupos, este hecho se puede deber a que para el aprendizaje de la capacidad de traducción se requiere reconocer y evaluar expresiones que involucran simbología algebraica las cuales los estudiantes no reconocen apropiadamente.

Para el segundo objetivo específico nos planteamos determinar si la aplicación del método de creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre propiedades y patrones en progresiones aritméticas, obteniendo valores de un p=0,085 > 0,05 indicando que no hay diferencias significativas en las calificaciones de los grupos, concluyendo que la aplicación del método no influye sobre el aprendizaje de dicha capacidad, resultado que puede deberse a que los estudiantes de la muestra no logran expresar con representaciones gráficas e interpretar información de progresiones aritméticas dado a que no utilizaron instrumentos físicos como lápiz, papel y reglas durante los dos años de virtualidad .

Para el tercer objetivo específico nos trazamos determinar si la aplicación del método de creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad usa estrategias y procedimientos para determinar términos de progresiones aritméticas, obteniéndose un p=0,658 > 0,05 lo cual evidencia que no hay diferencias significativas en las calificaciones de los grupos, llegando a concluir que la aplicación del método de creación de problemas no influye de manera significativa sobre el aprendizaje de la capacidad usa estrategias y procedimientos para determinar términos de progresiones aritméticas, este resultado se puede deber a la falta de seguridad al momento de seleccionar estrategias heurísticas y combinarlas para lograr objetivos observadas en los estudiantes.

Para el cuarto objetivo específico se planteó determinar si la aplicación del método de creación de problemas matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad argumenta afirmaciones sobre expresiones algebraicas referidas a progresiones aritméticas, obteniéndose un p valor=0,000 < 0,05 y una diferencia entre medias de 2,778 lo cual indica que hay una diferencia significativa entre medias reales, llegando a concluir que la aplicación del método influye significativamente en el aprendizaje de dicha capacidad, resaltamos el hecho de que la capacidad de argumentación es una de las capacidades de mayor complejidad para la resolución de problemas, con estos hechos se pudo explicar en cuál de las dimensiones de la variable independiente se logró el mayor impacto de dicha influencia y es precisamente en la capacidad de argumentación, esto se debe a que los estudiantes, plantean afirmaciones y comprueban propiedades con mayor facilidad lo cual refleja el uso de su creatividad, capacidad importante al momento de crear problemas y desarrollar aprendizajes significativos.

Finalmente cabe resaltar que existen variables que pudieron afectar al trabajo de investigación, como lo es el reinicio de clases presenciales, reconocimiento de las normas de convivencia, estudiantes con diferentes niveles de conocimientos y la carencia de conocimientos previos referidos a expresiones algebraicas y la simbología algebrista, debemos apuntar que en los resultados el mayor impacto se detectó en la dimensión 4 que es la dimensión de argumentación de expresiones y que tuvo el mayor efecto a la hora de determinar la influencia de la aplicación del método de creación de problemas matemáticos sobre el aprendizaje de las progresiones aritméticas.

RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta los aportes descritos en nuestro trabajo y pensando en futuras investigaciones consideramos importante continuar trabajando sobre la aplicación del método de creación de problemas matemáticos como una estrategia dinamizadora de capacidades y competencias en diversos contexto y con otros objetos matemáticos, además es importante detenerse en la secuencia de procedimientos y la estructura de los problemas creados para lograr competencias de mayor complejidad como la criticidad y la reflexión.

En cuanto al trabajo en aula es importante desarrollar investigaciones sobre la secuencialidad de procesos de enseñanza del método de creación de problemas matemáticos, apuntalando en que procesos se deben extender por más sesiones y que otros requieren de menor tiempo, además que procedimiento se puede agregar para una mayor efectividad al momento de la creación.

Así mismo consideramos importante continuar trabajando sobre el objeto matemático de progresiones aritméticas, dado que desarrolla el pensamiento inductivo deductivo que es muy importante para la algebrización y modelación en tanto se ocupa de reconocer patrones y secuencias. Consideramos importante iniciar con las siguientes interrogantes ¿Qué impacto generan el aprendizaje de las progresiones aritméticas sobre otros campos temáticos de la matemática?, ¿Qué conocimientos previos son necesarios para lograr con éxito el aprendizaje de las progresiones aritmética?

Por otro lado, es importante continuar investigando sobre otras técnicas y métodos que nos aclaren la importancia de los conocimientos previos que requieren los estudiantes para iniciar el estudio de las progresiones, además consideramos de vital importancia tener en cuenta aspectos de la etnomatemática como conocimientos culturales practicados en diferentes contextos, grupos o comunidades que pueden hacer posible el aprendizaje efectivo de las progresiones. Finalmente consideramos una recomendación relevante el hecho de desarrollar el método de creación de problemas como una estrategia didáctica para profundizar en el aprendizaje de diversos objetos matemáticos, ya que se pudo observar en el proceso de nuestra investigación que los estudiantes generan preguntas y consideran el método como dinámico y divertido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albertí, M. (1981). Creatividad en Matemáticas. In *Bordón. Revista de pedagogía* (Issue 236, pp. 5–34).

Allen Paulos, J. (2009). El hombre anumérico. In *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas* (Vol. 70).

Alzina, R. B. (2009). *METODOLOGíA DE LA INVESTIGACIóN EDUCATIVA*.

Amabile, T. M. (2000). *Cómo matar la Creatividad Pericia Capacidad de pensamiento creativo Motivación*.

Ayllón Blanco, M. F., & Gómez Pérez, I. A. (2014). La invención de problemas como tarea escolar. *Escuela Abierta*, *17*(1), 29–40. https://doi.org/10.29257/ea17.2014.03

Ayllón, M. F., Gómez, I. A., & Ballesta-Claver, J. (2016). Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos. *Propósitos y Representaciones*, *4*(1), 169–193. https://doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.89

Balluerka, N., & Vergara, A. I. (n.d.). *Diseños de Investigación Experimental en Psicología*.

Beyer K, W. O. (1998). *ALGUNAS PRECISIONES ACERCA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y DE SU IMPLEMENTACIÓN EN EL AULA Walter O. Beyer K. Universidad Nacional Abierta*. *XIX*, 1–10.

Brousseau, G. (2007). Iniciacion al estudio de la Teoria de las situaciones didacticas. In *Cuadernos de Investigacion y Formacion en Educacion*

Matematica (Vol. 1). http://www.udesantiagovirtual.cl/moodle2/pluginfile.php?file=%2F204043%2Fmod_resource%2Fcontent%2F2%2F287885313-Guy-Brousseau-Iniciacion-al-estudio-de-la-teoria-de-las-situaciones-didacticas-pdf.pdf

Castaño, A., Rodríguez, M., & Universidad de Oviedo. (2019). La heurística en la creación y resolución de enunciados de problemas de probabilidad. *Actas Del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística. Disponible En Www.Ugr.Es/Local/Fqm126/Civeest.Html*, *1*(1), 10.

Castro, E. (2008). Resolución de problemas: ideas, tendencias e influencias en España. *Investigación En Educación Matemática*, *XII*, 113–140. http://funes.uniandes.edu.co/1191/

Crespo, C., y Farfán, R. (2005). Una visión socioepistemológica de las argumentaciones en aula: el caso de las demostraciones por reducción al absurdo. *Revista Latinoamericana de Investigación En Matemática Educativa*, *8*(3), 287–317.

Cruz Huamán, D. (2019). Influencia de los recursos didácticos digitales en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria del Colegio Sagrados Corazones de Belén, San Isidro, Lima, 2018. *Tesis: Universidad Católica Sedes Sapientiae*, 154.

De, N. (2017). *Progresión aritmética*.

Encarnación, G., Ca, C., & Molina, M. (2010). *EL RAZONAMIENTO INDUCTIVO COMO GENERADOR DE CONOCIMIENTO MATEMÁTICO*. *54*(1945).

Espinoza González, J. (2018). *CARACTERIZACIÓN DE ESTUDIANTES CON TALENTO EN MATEMÁTICA MEDIANTE TAREAS DE INVENCIÓN DE PROBLEMAS*.

Espinoza González, J., Luis, J. L., & Isidoro, I. (2017). La invención de problemas aritméticos por estudiantes con talento matemático. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, *14*(39). https://doi.org/10.25115/ejrep.39.15067

Espinoza González, J., & Segovia Alex, I. (2013). La Invención de Problemas como actividad Matemática. *Journal of Chemical Information and Modeling*, *53*(9), 1689–1699. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Fern, A., & Jes, B. J. (2016). *Impacto de la invención de problemas matemáticos en la metacognición*. *18*, 157–177.

Gamboa, G. De, Planas, N., & Edo, M. (2010). Argumentación matemática: prácticas escritas e interpretaciones. *Suma*, *64*, 35–44.

García-Perez, A. Y. C. C. R. (2015). *Creatividad en alumnos de primaria: Evaluación e intervención*. https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/129409/DPETP_Garc%EDa-P%E9rezOma%F1aA_CreatividadEducaci%F3n.pdf;jsessionid=2D9AD6497C54F3CFCB12EA2A63533300?sequence=1

García, J. G. (1998). La creatividad y la resolución de problemas como bases de un modelo didáctico alternativo. *Revista Educación y Pedagogía*, *10*(21), 145–173.

Gardner, H. (1994). *Estructuras de la mente.*

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Y9nDDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=1988,+Howard+Gardner&ots=5V39rIOExC&sig=BqcvdlcJVJE7TfjQG0vz31ES7Lo#v=onepage&q=1988%2C Howard Gardner&f=false

Godino, J., & Font, V. (2003). Razonamiento Álgebraico y su Didáctica para Maestros. In *Matemáticas y su didáctica para maestros*.

Gutierrez, M., Buriticá, O., & Rodriguez, Z. (2011). *El socioconstructivismo y el aprendizaje colaborativo*. *January 2011*. https://multimedia.uned.ac.cr/pem/epistemologia_ed/paginas/concepto4b.html

Hadamard, J. (1947). *Psicología de la invención en el campo matemático (Traducción de L. A. Santaló Sors)*.

Jurado, U. M. (2016). Creación de problemas: sus potencialidades en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación En Educación Matemática*, *0*(15), 321–331.

Kilpatrick, J., Rico, L., & Gómez, P. (1998). *Educación Matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historia* (Issue January).

Ledesma, M. (2014). *Análisis de la teoría de: Vygotsky para la reconstrucción de la inteligencia social. December*, 127. https://www.researchgate.net/publication/311457520_Analisis_de_la_teoria_de_Vygotsky_para_la_reconstruccion_de_la_inteligencia_social

Leiva Maldonado, A. J. (2021). *LA CREACIÓN DE PROBLEMAS COMO MEDIO PARA COMPRENDER LA FUNCIÓN EXPONENCIAL CON DOCENTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA*.

Malaspina Jurado, U. (2017a). La creación de problemas como medio para potenciar la articulación de competencias y conocimientos del profesor de matemáticas. *Actas Del Segundo Congreso Internacional Virtual Sobre El Enfoque Ontosemiótico Del Conocimiento y La Instrucción Matemáticos*, 1–14. enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html

Malaspina Jurado, U. (2017b). La creación de problemas como medio para potenciar la articulación de competencias y conocimientos del profesor de matemáticas. *Actas Del Segundo Congreso International Virtual Sobre El Enfoque Ontosemiótico Del Conocimiento y La Instrucción Matemáticos*, *1*(1), 14. enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html

Malaspina Jurado, U. (2015). *CREACIÓN DE PROBLEMAS: SUS POTENCIALIDADES EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS*. 52.

Malaspina, U., & Vallejo, E. (2014). Creación de problemas en la docencia y la investigación. *Reflexiones y Propuestas En Educación Matemática*, 7–54.

Martínez díaz, c. E. (2008). *Estrategias para estimular la creación de problemas de adición y sustracción de números naturales con profesores de educación primaria* (Vol. 2). https://cutt.ly/Nm8111k

Martínez Ruiz, X., & Camarena Gallardo, P. (2015). *La educación matemática en el siglo*.

Mason, J. (1999). La incitación al estudiante para que use su capacidad natural de expresar generalidad: las secuencias de Tunja. *Revista EMA*, *4*(3), 232–246.

MINEDU, R. N. 281-2016. (2016). *Curriculo Nacional de Educación Básica* (depósito l). http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf

MINEDU, R. N. 649-2016. (2016). Programa Curricular de Educación de Educacion Secundaria. In *Programa Curricular de Educación* (p. 396). http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/03062016-programa-nivel-secundaria-ebr.pdf

Ñaupas, H. (2014). *Metodologia-de-la-investigacion-Naupas-Humberto*.

Parra, B. (1990). Dos concepciones de resolución de problemas de matemáticas. In *Educación Matemática* (Vol. 02, Issue 03, pp. 22–31).

Piaget, J. (1969). *Psicología y pedagogía*. ePubLibre.

Polya, G. (1965). *Como Plantear y resolver problemas.* (Issue 1).

Radford, L. (2014). The Progressive Development of Early Embodied Algebraic Thinking. *Mathematics Education Research Journal*, *26*(2), 257–277. https://doi.org/10.1007/s13394-013-0087-2

Rodriguez Barrenechea, J. J. (2018). *La creación de problemas como medio para comprender la relación de las ecuaciones cuadráticas con las funciones cuadráticas*.

Rojas Diaz, C. (2020). *ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS “COMBIMAT” EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE UNA I.E. SANAGORÁN LA LIBERTAD – 2019*. http://repositorio.uct.edu.pe/bitstream/123456789/346/1/0061220211_0001193711_T_2018.pdf

Ruiz, G. (2013). *La teoría de la experiencia de John Dewey: significación histórica y vigencia en el debate teórico contemporáneo John Dewey's experience theory: historical significance and relevance at contemporary pedagogical debate*. *11*(15), 103–124. https://doi.org/10.14516/fde.2013.011.015.005

Salazar, J. A., & Acevedo, B. (1997). Sucesiones Y Series Númericas. In *Facultad De Ciencias Y Administración Departamento De Ciencias*.

Sampieri Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación*.

Solar, H. (2018). Implicaciones de la argumentación en el aula de matemáticas. *Revista Colombiana de Educación*, *74*, 155–176. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n74/0120-3916-rcde-74-00155.pdf

UMC Educación, M. de. (2018). Evaluación PISA 2018. *Article*. http://umc.minedu.gob.pe/resultadospisa2018/

Villa-Ochoa, J. A. (2006). El proceso de generalización matemática: algunas reflexiones en torno a su validación. *TecnoLógicas*, *16*, 139. https://doi.org/10.22430/22565337.525

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CREACIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS Y SU INFLUENCIA SOBRE EL APRENDIZAJE DE PROGRESIONES ARITMÉTICAS EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA DE AYACUCHO 2022.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	Índices	METODOLOGÍA
Problema general ¿De qué manera con un enfoque en procesos de enseñanza se puede influir sobre el aprendizaje de las progresiones aritméticas en estudiantes del segundo grado de secundaria de la institución educativa “SAN ANTONIO DE HUAMANGA”? **Problemas específicos** a. ¿De qué manera con un enfoque en procesos de enseñanza se puede influir sobre el aprendizaje de la capacidad traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas	**Objetivo general** Determinar la influencia del método “Creación de Problemas Matemáticos” sobre el aprendizaje de progresiones aritméticas de estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “SAN ANTONIO DE HUAMANGA” **Objetivos específicos** a. a. Determinar en qué proporción el método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas	**Hipótesis general** La aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de progresiones aritméticas en estudiantes del segundo grado de secundaria de la institución educativa “San Antonio de Huamanga” **Hipótesis específicas** La aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad “Traduce relaciones	**Variable Independiente** Método de Creación de problemas matemáticos **Variable dependiente** Aprendizaje de progresiones aritméticas	**Traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas ligadas a progresiones aritméticas** * Reconoce relaciones entre datos, en reglas de formación de progresiones aritméticas para generar el término enésimo. * Evalúa la expresión formulada contrastándolo con las condiciones y resultados de la situación dada **Comunica su comprensión sobre propiedades y patrones de progresiones aritméticas** * Expresa con representaciones gráficas, simbólicas y con lenguaje algebraico su comprensión sobre la regla de formación de progresiones aritméticas	Aumento del conocimiento matemático. Incremento de la motivación Disminución de la ansiedad resolver problemas matemáticos Superación de errores matemáticos Incremento de la creatividad	**Método:** Hipotético Deductivo **Diseño Metodológico** Experimental: Cuasiexperimental **Tipo** Aplicada **Población** La población estará conformada por los 363 estudiantes del colegio parroquial San Antonio de Huamanga. **Muestras** No probabilístico por conveniencia: La muestra estará conformada por los 61 estudiantes pertenecientes 2do grado de secundaria del colegio parroquial San Antonio de Huamanga.

referidas a progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa "San Antonio de Huamanga"? b. ¿De qué manera con un enfoque en procesos de enseñanza se puede influir sobre el aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre propiedades y patrones de progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa "San Antonio de Huamanga" c. ¿De qué manera con un enfoque en procesos de enseñanza se puede influir sobre el aprendizaje de la capacidad usa estrategias y procedimientos	referidas a progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa "SAN ANTONIO DE HUAMANGA". b. Determinar en qué proporción el método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión respecto a propiedades y patrones de progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa "SAN ANTONIO DE HUAMANGA" c. Determinar en qué proporción el método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad usa	numéricas a expresiones algebraicas ligadas a progresiones aritméticas" en estudiantes segundo grado de secundaria de la Institución educativa "San Antonio de Huamanga" La aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad "Comunica su comprensión sobre propiedades y patrones de progresiones aritméticas" en estudiantes del segundo grado de secundaria de la institución educativa "San Antonio de Huamanga" La aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos		* Interpreta información que presenta contenido algebraico referido a progresiones aritméticas **Usa estrategias y procedimientos para determinar términos de progresiones aritméticas** * Selecciona estrategias heurísticas y procedimientos más convenientes a las condiciones de un problema referido a progresiones aritméticas * Combina procedimientos matemáticos para determinar términos y suma de términos de una progresión aritmética **Argumenta afirmaciones sobre reglas algebraicas de progresiones aritméticas** * Plantea afirmaciones sobre la relación entre término enésimo, posición de un término y el término de una progresión aritmética * Comprueba propiedades y reglas de formación para generalizar expresiones algebraicas relacionadas a progresiones aritméticas	**Escala** Destacado 4 48 < x < =64 puntos Esperado 3 32 < x < =48 puntos Proceso 2 16< x <= 32 puntos Inicio 1 x < =16 puntos	**Instrumentos** cuestionario denominado "cuestionario para la medición del aprendizaje de progresiones aritméticas" Procesos de la creación de problemas, Malaspina (2014-2017) **Análisis de datos** Tablas y gráficas de barras mediante software Excel 2010 y SPSS versión 25 Prueba ANCOVA SPSS V25

para determinar términos de progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “SAN ANTONIO DE HUAMANGA”? d. ¿De qué manera con un enfoque en procesos de enseñanza se puede influir sobre el aprendizaje de la capacidad argumenta afirmaciones de reglas algebraicas de progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “SAN ANTONIO DE HUAMANGA”?	estrategias y procedimientos para determinar términos de progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “SAN ANTONIO DE HUAMANGA” d. Determinar en qué proporción el método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad argumenta afirmaciones sobre reglas algebraicas de progresiones aritméticas en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “SAN ANTONIO DE HUAMANGA”	influye sobre el aprendizaje de la capacidad “Usa estrategias y procedimientos para determinar términos de progresiones aritméticas” en estudiantes de segundo de secundaria de la institución educativa “San Antonio de Huamanga” La aplicación del método de Creación de Problemas Matemáticos influye sobre el aprendizaje de la capacidad “Argumenta afirmaciones sobre reglas algebraicas de progresiones aritméticas” en estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa “San Antonio de Huamanga”				

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Criterios	Escala de valoración				
	1	2	3	4	5
1. SUFICIENCIA: Los ítems que pertenecen a una misma dimensión son suficientes para obtener la medición de ésta.	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son suficientes.	Los ítems son suficientes y precisos en medir la dimensión o indicador
2. CLARIDAD: El ítem se comprende fácilmente, es decir su sintáctica y semántica son adecuadas.	El ítem no es claro.	El ítem requiere varias modificaciones en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.	El ítem es entendible, tiene semántica y sintaxis adecuada.	El ítem es claro, tiene buena semántica y sintaxis adecuada.
3. COHERENCIA: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión o indicador.	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión o indicador.	El ítem tiene una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo	El ítem se encuentra relacionado con la dimensión o indicador que está midiendo.	El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión o indicador que está midiendo.
4. RELEVANCIA: El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	El ítem es importante, es decir debe ser incluido.	El ítem es relevante y debe ser incluido.	El ítem es esencial y muy relevante ´por lo que debe ser incluido.

Fuente: Adaptado de:
www.humana.unal.co/psicometria/files/7113/8574/5708/artículo3_juicio_de_experto_27 -36.pdf y
modificado por la Dra. Patricia Guillén

EXPERTO N° 1

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA:

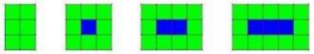
Nombres y Apellidos:	**Zenón Eulogio MORALES MARTÍNEZ**
Sexo:	**Hombre (X) Mujer ( )**
Profesión:	**Ingeniero**
Especialidad:	**Instrumentos Tecnológicos**
Grado Académico	**Magister de Enseñanza de las Matemáticas – PUCP**
Años de experiencia:	**03 años**
Cargo que desempeña actualmente:	**Docente de la Escuela de Posgrado - UNAC**
Institución donde labora:	**Universidad Nacional del Callao**
Firma:	

VARIABLE 2: Aprendizaje de progresiones aritméticas

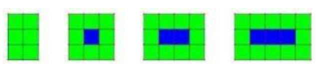
Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	**Prueba para la medición del aprendizaje de progresiones aritméticas**						
Autor del Instrumento	**JOSÉ LUIS PÉREZ CENTENO**						
Variable 1	**Creación de problemas matemáticos**						
Dimensión / Indicador	**Ítems**	**Suficiencia**	**Claridad**	**Coherencia**	**Relevancia**	**Total**	**Observaciones y/o recomendaciones**
D1 **Traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas**							
Reconoce relaciones entre datos, en reglas de formación de progresiones aritméticas para generar el término enésimo	**PROBLEMA 1. Dadas las siguientes progresiones aritméticas determina los patrones de formación y transfórmalos a reglas de formación correspondientes.**	**4**	**4**	**4**	**5**	**17**	
	PROBLEMA 3b. **Una compañía de gas tiene un plan de expansión, que consiste en ampliar la cobertura en todos los distritos de Huamanga. Por**	**4**	**4**	**5**	**5**	**18**	

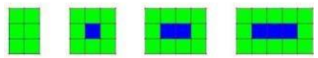
	ello, el primer día de noviembre empezaron las instalaciones en 2 viviendas; el segundo día instalaron gas en 5 viviendas; el tercer día, en 8 viviendas; el cuarto día, en 11 viviendas, y así continuó ampliándose el proyecto. b) Encuentra un patrón para averiguar la cantidad de viviendas que tienen gas natural según los días transcurridos y exprésalo como una regla de formación, luego formula dos preguntas sobre la progresión						
Evalúa la expresión formulada contrastándolo con las condiciones y resultados de la situación dada.	PROBLEMA 2. Evalúa las expresiones dadas, relaciona y completa la progresión aritmética correspondiente, generalizando para dos términos consecutivos a y a+1.	4	3	4	4	15	
	PROBLEMA 4b: Un ciclista baja por una pendiente acelerando su bicicleta. En el primer segundo recorre 3 m; en el siguiente segundo, 6 m; en el tercero, 9 m; en el cuarto, 12 m; y así sucesivamente y llega hasta la parte baja de la pendiente en 10 segundos. Un observador establece que para calcular la distancia recorrida en el décimo segundo se puede utilizar la expresión: $a_{10} = 3a$ mientras que para calcular la distancia	4	4	5	5	18	

	total recorrida por el ciclista se debe utilizar la expresión: $S_n = \frac{(a_1+a_{10})}{2} \times n$. b) Reemplaza y calcula la distancia recorrida en el segundo 10 y la distancia total recorrida por el ciclista.						
D2 **Comunica su comprensión sobre propiedades y patrones en progresiones aritméticas.**							
Expresa con representaciones gráficas, simbólicas y con lenguaje algebraico su comprensión sobre la	**PROBLEMA 3a.** **Una compañía de gas tiene un plan de expansión, que consiste en ampliar la cobertura en todos los distritos de Huamanga. Por ello, el primer día de noviembre empezaron las instalaciones en 2 viviendas; el segundo día instalaron gas en 5 viviendas; el tercer día, en 8 viviendas; el cuarto día, en 11 viviendas, y así continuó ampliándose el proyecto.**	**4**	**4**	**4**	**5**	**17**	

regla de formación de progresiones aritméticas	a) Representa la situación en un esquema gráfico y utiliza el lenguaje algebraico para demostrarla en por lo menos dos casos.						
	PROBLEMA 5. La siguiente figura presenta cuadrados verdes y azules  a) simboliza la regla de formación de las progresiones correspondiente a cada conjunto de cuadrados y demuestra la expresión en dos casos	4	4	3	4	16	

Interpreta información que presenta contenido algebraico referido a progresiones aritméticas	**PROBLEMA 4a.** **Un ciclista baja por una pendiente acelerando su bicicleta. En el primer segundo recorre 3 m; en el siguiente segundo, 6 m; en el tercero, 9 m; en el cuarto, 12 m; y así sucesivamente y llega hasta la parte baja de la pendiente en 10 segundos. Un observador establece que para calcular la distancia recorrida en el décimo segundo se puede utilizar la expresión: $a_{10} = 3a$ mientras que para calcular la distancia total recorrida por el ciclista se debe utilizar la expresión: $S_n = \frac{(a_1+a_{10})}{2} \times n$.** **a) Explica el significado de cada expresión algebraica y justifica tu respuesta con un ejemplo**	**4**	**4**	**5**	**5**	**18**	
D3 **Usa estrategias y procedimientos para determinar términos en progresiones aritméticas.**							
Selecciona estrategias heurísticas y procedimientos más convenientes a las	**PROBLEMA 6a.** **El teatro municipal de Huamanga tiene las características de la figura adjunta. Sus 40 filas están distribuidas de la siguiente manera: las primeras 8 filas conforman la zona VIP; las siguientes 12 filas, la zona preferencial, y las últimas 20 filas, la**	**4**	**4**	**5**	**5**	**18**	

condiciones de un problema referido a progresiones aritméticas	**zona general. Si la primera fila cuenta con 20 asientos; la segunda, con 22; la tercera, con 24, y así sucesivamente:** **a) ¿Cuántos asientos hay en la zona VIP? utiliza y compara dos estrategias de solución**						
	PROBLEMA 6b. **El teatro municipal de Huamanga tiene las características de la figura adjunta. Sus 40 filas están distribuidas de la siguiente manera: las primeras 8 filas conforman la zona VIP; las siguientes 12 filas, la zona preferencial, y las últimas 20 filas, la zona general. Si la primera fila cuenta con 20 asientos; la segunda, con 22; la tercera, con 24, y así sucesivamente:** **b) ¿Cuántos asientos más hay en la zona general que en la zona preferencial? utiliza y compara dos estrategias de solución.**	**4**	**4**	**4**	**5**	**17**	
Combina procedimientos matemáticos para determinar términos y suma de términos de una progresión aritmética	**PROBLEMA 5b.** **La siguiente figura presenta cuadrados verdes y azules**  **b) Utiliza y combina procedimientos matemáticos para determinar la cantidad y la suma de cuadrados verdes, hasta la figura 8**	**4**	**5**	**4**	**4**	**17**	

	PROBLEMA 5c. **La siguiente figura presenta cuadrados verdes y azules**  **c) Utiliza y combina procedimientos matemáticos para determinar la cantidad y la suma de cuadrados azules, hasta la figura 8**	**4**	**5**	**4**	**4**	**17**	
	PROBLEMA 3c. **Una compañía de gas tiene un plan de expansión, que consiste en ampliar la cobertura en todos los distritos de Huamanga. Por ello, el primer día de noviembre empezaron las instalaciones en 2 viviendas; el segundo día instalaron gas en 5 viviendas; el tercer día, en 8 viviendas; el cuarto día, en 11 viviendas, y así continuó ampliándose el proyecto.** **c) ¿Cuántas viviendas recibieron gas natural desde el 1 hasta el 15 de noviembre?**	**4**	**4**	**5**	**5**	**18**	
D4 **Argumenta afirmaciones sobre reglas algebraicas en progresiones aritméticas**							

Plantea afirmaciones sobre la relación entre término enésimo, posición de un término y el término de una progresión aritmética	**PROBLEMA 6c.** **El teatro municipal de Huamanga tiene las características de la figura adjunta. Sus 40 filas están distribuidas de la siguiente manera: las primeras 8 filas conforman la zona VIP; las siguientes 12 filas, la zona preferencial, y las últimas 20 filas, la zona general. Si la primera fila cuenta con 20 asientos; la segunda, con 22; la tercera, con 24, y así sucesivamente** **c) ¿Plantea la relación entre el término enésimo y la posición de un término en la situación del teatro, justifica tu planteamiento con un ejemplo?**	**4**	**4**	**4**	**5**	**17**	
Comprueba propiedades y reglas de formación para generalizar expresiones algebraicas relacionadas a progresiones aritméticas	**PROBLEMA 7a.** **La dosis de medicamento de un paciente es de 100 mg el primer día y 5 mg menos cada uno de los siguientes días. El tratamiento durará 12 días** **a) Determina la regla de formación y comprueba reemplazando valores en la expresión algebraica**	**4**	**3**	**4**	**5**	**16**	
	PROBLEMA 7b. **La dosis de medicamento de un paciente es de 100 mg el primer día y 5 mg menos cada uno de los siguientes días. El tratamiento durará 12 días**	**4**	**3**	**4**	**5**	**16**	

	b) la suma de los mg del primer día y el ultimo día son iguales a la suma del segundo día y el penúltimo día? Comprueba tu solución						
	PROBLEMA 7c. **La dosis de medicamento de un paciente es de 100 mg el primer día y 5 mg menos cada uno de los siguientes días. El tratamiento durará 12 días** **c) ¿Qué expresión me ayuda a calcular cuántos miligramos del medicamento debe tomar el paciente durante todo el tratamiento? Comprueba tu solución.**	**4**	**4**	**4**	**5**	**17**	

Nombres y Apellidos:	**Zenón Eulogio MORALES MARTÍNEZ**
Aplicable	SI (X) NO ( ) OBSERVADO ( )
Firma:	

EXPERTO N° 2

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA:

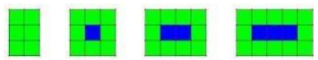
Nombres y Apellidos:	Patricia Edith Guillén Aparicio
Sexo:	Hombre ( ) Mujer (X) Edad 54________(años)
Profesión:	Licenciada en Educación
Especialidad:	Investigación matemática
Grado Académico	Doctora en educación
Años de experiencia:	30
Cargo que desempeña actualmente:	Docente
Institución donde labora:	USMP- UNAC
Firma:	

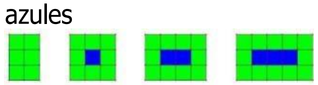
Nombres y Apellidos:	Patricia Edith Guillén Aparicio		
Aplicable	SI (X)	NO ( )	OBSERVADO ( )
Firma:			

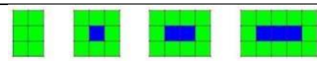
VARIABLE 2: Aprendizaje de progresiones aritméticas

Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Prueba para la medición del aprendizaje de progresiones aritméticas						
Autor del Instrumento	JOSÉ LUIS PÉREZ CENTENO						
Variable 1	Creación de problemas matemáticos						
Dimensión / Indicador	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Total	Observaciones y/o recomendaciones
D1 Traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas							
Reconoce relaciones entre datos, en reglas de formación de progresiones aritméticas para generar el término enésimo	PROBLEMA 1. Dadas las siguientes progresiones aritméticas determina los patrones de formación y transfórmalos a reglas de formación correspondientes.	**4**	**4**	**4**	**5**	**17**	
	PROBLEMA 3b. Una compañía de gas tiene un plan de expansión, que consiste en ampliar la cobertura en todos los distritos de Huamanga. Por ello, el primer día de noviembre empezaron las instalaciones en 2 viviendas; el segundo día instalaron gas en 5 viviendas; el tercer día, en 8 viviendas; el cuarto día, en 11 viviendas, y así continuó ampliándose el proyecto. b) Encuentra un patrón para averiguar la cantidad de viviendas que tienen gas natural según los días	**4**	**3**	**4**	**4**	**16**	

	transcurridos y exprésalo como una regla de formación, luego formula dos preguntas sobre la progresión						
Evalúa la expresión formulada contrastándolo con las condiciones y resultados de la situación dada.	PROBLEMA 2. Evalúa las expresiones dadas, relaciona y completa la progresión aritmética correspondiente, generalizando para dos términos consecutivos a y a+1.	**4**	**4**	**5**	**4**	**17**	
	PROBLEMA 4b: Un ciclista baja por una pendiente acelerando su bicicleta. En el primer segundo recorre 3 m; en el siguiente segundo, 6 m; en el tercero, 9 m; en el cuarto, 12 m; y así sucesivamente y llega hasta la parte baja de la pendiente en 10 segundos. Un observador establece que para calcular la distancia recorrida en el décimo segundo se puede utilizar la expresión: $a_{10} = 3a$ mientras que para calcular la distancia total recorrida por el ciclista se debe utilizar la expresión: $S_n = \frac{(a_1+a_{10})}{2} \times n$. b) Reemplaza y calcula la distancia recorrida en el segundo 10 y la distancia total recorrida por el ciclista.	**4**	**3**	**5**	**4**	**16**	
D2 Comunica su comprensión sobre propiedades y patrones en progresiones aritméticas.		**4**	**4**	**5**	**4**	**17**	
Expresa con representaciones gráficas, simbólicas y con lenguaje algebraico su comprensión sobre la regla de formación de progresiones aritméticas	PROBLEMA 3a. Una compañía de gas tiene un plan de expansión, que consiste en ampliar la cobertura en todos los distritos de Huamanga. Por ello, el primer día de noviembre empezaron las instalaciones en 2 viviendas; el segundo día instalaron gas en 5 viviendas; el tercer día, en 8	**5**	**4**	**5**	**4**	**18**	

	viviendas; el cuarto día, en 11 viviendas, y así continuó ampliándose el proyecto. a) Representa la situación en un esquema gráfico y utiliza el lenguaje algebraico para demostrarla en por lo menos dos casos.						
	PROBLEMA 5. La siguiente figura presenta cuadrados verdes y azules  b) simboliza la regla de formación de las progresiones correspondiente a cada conjunto de cuadrados y demuestra la expresión en dos casos	4	4	5	4	17	
Interpreta información que presenta contenido algebraico referido a progresiones aritméticas	PROBLEMA 4a. Un ciclista baja por una pendiente acelerando su bicicleta. En el primer segundo recorre 3 m; en el siguiente segundo, 6 m; en el tercero, 9 m; en el cuarto, 12 m; y así sucesivamente y llega hasta la parte baja de la pendiente en 10 segundos. Un observador establece que para calcular la distancia recorrida en el décimo segundo se puede utilizar la expresión: $a_{10} = 3a$ mientras que para calcular la distancia total recorrida por el ciclista se debe utilizar la expresión: $S = \frac{(a_1+a_{10})}{2} \times n$. a) Explica el significado de cada expresión algebraica y justifica tu respuesta con un ejemplo	4	3	4	4	15	
D3 Usa estrategias y procedimientos para		5	3	5	4	17	

determinar términos en progresiones aritméticas.							
Selecciona estrategias heurísticas y procedimientos más convenientes a las condiciones de un problema referido a progresiones aritméticas	PROBLEMA 6. El teatro municipal de Huamanga tiene las características de la figura adjunta. Sus 40 filas están distribuidas de la siguiente manera: las primeras 8 filas conforman la zona VIP; las siguientes 12 filas, la zona preferencial, y las últimas 20 filas, la zona general. Si la primera fila cuenta con 20 asientos; la segunda, con 22; la tercera, con 24, y así sucesivamente: a) ¿Cuántos asientos hay en la zona VIP? utiliza y compara dos estrategias de solución	**5**	**4**	**5**	**4**	**18**	
	PROBLEMA 6. El teatro municipal de Huamanga tiene las características de la figura adjunta. Sus 40 filas están distribuidas de la siguiente manera: las primeras 8 filas conforman la zona VIP; las siguientes 12 filas, la zona preferencial, y las últimas 20 filas, la zona general. Si la primera fila cuenta con 20 asientos; la segunda, con 22; la tercera, con 24, y así sucesivamente: b) ¿Cuántos asientos más hay en la zona general que en la zona preferencial? utiliza y compara dos estrategias de solución.	**4**	**4**	**3**	**4**	**15**	
Combina procedimientos matemáticos para determinar términos y suma de términos de una progresión aritmética	PROBLEMA 5. La siguiente figura presenta cuadrados verdes y azules  b) Utiliza y combina procedimientos matemáticos para determinar la cantidad y la suma de cuadrados verdes, hasta la figura 8	**4**	**4**	**3**	**4**	**15**	
	PREGUNTA 5. La siguiente figura presenta cuadrados verdes y azules	**4**	**4**	**4**	**4**	**16**	

	 c) Utiliza y combina procedimientos matemáticos para determinar la cantidad y la suma de cuadrados azules, hasta la figura 8						
	PROBLEMA 3. Una compañía de gas tiene un plan de expansión, que consiste en ampliar la cobertura en todos los distritos de Huamanga. Por ello, el primer día de noviembre empezaron las instalaciones en 2 viviendas; el segundo día instalaron gas en 5 viviendas; el tercer día, en 8 viviendas; el cuarto día, en 11 viviendas, y así continuó ampliándose el proyecto. c) ¿Cuántas viviendas recibieron gas natural desde el 1 hasta el 15 de noviembre?	**4**	**4**	**4**	**4**	**16**	
D4 Argumenta afirmaciones sobre reglas algebraicas en progresiones aritméticas							
Plantea afirmaciones sobre la relación entre término enésimo, posición de un término y el término de una progresión aritmética	PROBLEMA 6. El teatro municipal de Huamanga tiene las características de la figura adjunta. Sus 40 filas están distribuidas de la siguiente manera: las primeras 8 filas conforman la zona VIP; las siguientes 12 filas, la zona preferencial, y las últimas 20 filas, la zona general. Si la primera fila cuenta con 20 asientos; la segunda, con 22; la tercera, con 24, y así sucesivamente c) ¿Plantea la relación entre el término enésimo y la posición de un término en la situación del teatro, justifica tu planteamiento con un ejemplo?	**4**	**4**	**4**	**5**	**17**	
Comprueba propiedades y reglas de formación para generalizar expresiones	PROBLEMA 7. La dosis de medicamento de un paciente es de 100 mg el primer día y 5 mg menos cada uno de los siguientes días. El tratamiento durará 12 días	**4**	**4**	**5**	**5**	**18**	

algebraicas relacionadas a progresiones aritméticas	a) Determina la regla de formación y comprueba reemplazando valores en la expresión algebraica						
	PROBLEMA 7. La dosis de medicamento de un paciente es de 100 mg el primer día y 5 mg menos cada uno de los siguientes días. El tratamiento durará 12 días b) la suma de los mg del primer día y el ultimo día son iguales a la suma del segundo día y el penúltimo día? Comprueba tu solución	**4**	**4**	**3**	**5**	**16**	
	PROBLEMA 7. La dosis de medicamento de un paciente es de 100 mg el primer día y 5 mg menos cada uno de los siguientes días. El tratamiento durará 12 días c) ¿Qué expresión me ayuda a calcular cuántos miligramos del medicamento debe tomar el paciente durante todo el tratamiento? Comprueba tu solución.	**4**	**4**	**4**	**4**	**16**	

EXPERTO N° 3

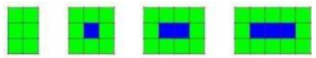
INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA:

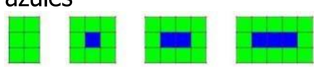
Nombres y Apellidos:	Mg. MARILI FLOISA REYNA DIAZ
Sexo:	Hombre ( ) Mujer (x) Edad 44 años
Profesión:	Licenciada en Educación
Especialidad:	Psicología del aprendizaje
Grado Académico	Magister
Años de experiencia:	8
Cargo que desempeña actualmente:	Docente / catedra Universitaria
Institución donde labora:	Universidad Nacional del Callao
Firma:	

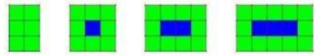
VARIABLE 2: Aprendizaje de progresiones aritméticas

Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Prueba para la medición del aprendizaje de progresiones aritméticas						
Autor del Instrumento	JOSÉ LUIS PÉREZ CENTENO						
Variable 1	Creación de problemas matemáticos						
Dimensión / Indicador	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Total	Observaciones y/o recomendaciones
D1 Traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas							
Reconoce relaciones entre datos, en reglas de formación de progresiones aritméticas para generar el término enésimo	PROBLEMA 1. Dadas las siguientes progresiones aritméticas determina los patrones de formación y transfórmalos a reglas de formación correspondientes.	**5**	**4**	**4**	**4**	**17**	
	PROBLEMA 3b. Una compañía de gas tiene un plan de expansión, que consiste en ampliar la cobertura en todos los distritos de Huamanga. Por ello, el primer día de noviembre empezaron las instalaciones en 2 viviendas; el segundo día instalaron gas en 5 viviendas; el tercer día, en 8 viviendas; el cuarto día, en 11 viviendas, y así continuó ampliándose el proyecto. b) Encuentra un patrón para averiguar la cantidad de viviendas que tienen gas natural según los días	**4**	**4**	**4**	**4**	**16**	

	transcurridos y exprésalo como una regla de formación, luego formula dos preguntas sobre la progresión						
Evalúa la expresión formulada contrastándolo con las condiciones y resultados de la situación dada.	PROBLEMA 2. Evalúa las expresiones dadas, relaciona y completa la progresión aritmética correspondiente, generalizando para dos términos consecutivos a y a+1.	**4**	**4**	**5**	**4**	**17**	
	PROBLEMA 4b: Un ciclista baja por una pendiente acelerando su bicicleta. En el primer segundo recorre 3 m; en el siguiente segundo, 6 m; en el tercero, 9 m; en el cuarto, 12 m; y así sucesivamente y llega hasta la parte baja de la pendiente en 10 segundos. Un observador establece que para calcular la distancia recorrida en el décimo segundo se puede utilizar la expresión: $a_{10} = 3a$ mientras que para calcular la distancia total recorrida por el ciclista se debe utilizar la expresión: $S_n = \frac{(a_1+a_{10})}{2} \times n$. b) Reemplaza y calcula la distancia recorrida en el segundo 10 y la distancia total recorrida por el ciclista.	**4**	**4**	**5**	**5**	**18**	
D2 Comunica su comprensión sobre propiedades y patrones en progresiones aritméticas.							
Expresa con representaciones gráficas, simbólicas y con lenguaje algebraico su comprensión sobre la regla de formación de progresiones aritméticas	PROBLEMA 3a. Una compañía de gas tiene un plan de expansión, que consiste en ampliar la cobertura en todos los distritos de Huamanga. Por ello, el primer día de noviembre empezaron las instalaciones en 2 viviendas; el segundo día instalaron gas en 5 viviendas; el tercer día, en 8	**5**	**4**	**4**	**5**	**18**	

	viviendas; el cuarto día, en 11 viviendas, y así continuó ampliándose el proyecto. a) Representa la situación en un esquema gráfico y utiliza el lenguaje algebraico para demostrarla en por lo menos dos casos.						
	PROBLEMA 5. La siguiente figura presenta cuadrados verdes y azules  c) simboliza la regla de formación de las progresiones correspondiente a cada conjunto de cuadrados y demuestra la expresión en dos casos	**4**	**4**	**3**	**5**	**16**	
Interpreta información que presenta contenido algebraico referido a progresiones aritméticas	PROBLEMA 4a. Un ciclista baja por una pendiente acelerando su bicicleta. En el primer segundo recorre 3 m; en el siguiente segundo, 6 m; en el tercero, 9 m; en el cuarto, 12 m; y así sucesivamente y llega hasta la parte baja de la pendiente en 10 segundos. Un observador establece que para calcular la distancia recorrida en el décimo segundo se puede utilizar la expresión: $a_{10} = 3a$ mientras que para calcular la distancia total recorrida por el ciclista se debe utilizar la expresión: $S_n = \frac{(a_1+a_{10})}{2} \times n$. a) Explica el significado de cada expresión algebraica y justifica tu respuesta con un ejemplo	**4**	**4**	**4**	**5**	**17**	
D3 Usa estrategias y procedimientos para							

determinar términos en progresiones aritméticas.							
Selecciona estrategias heurísticas y procedimientos más convenientes a las condiciones de un problema referido a progresiones aritméticas	PROBLEMA 6. El teatro municipal de Huamanga tiene las características de la figura adjunta. Sus 40 filas están distribuidas de la siguiente manera: las primeras 8 filas conforman la zona VIP; las siguientes 12 filas, la zona preferencial, y las últimas 20 filas, la zona general. Si la primera fila cuenta con 20 asientos; la segunda, con 22; la tercera, con 24, y así sucesivamente: a) ¿Cuántos asientos hay en la zona VIP? utiliza y compara dos estrategias de solución	**5**	**5**	**4**	**4**	**18**	
	PROBLEMA 6b. El teatro municipal de Huamanga tiene las características de la figura adjunta. Sus 40 filas están distribuidas de la siguiente manera: las primeras 8 filas conforman la zona VIP; las siguientes 12 filas, la zona preferencial, y las últimas 20 filas, la zona general. Si la primera fila cuenta con 20 asientos; la segunda, con 22; la tercera, con 24, y así sucesivamente: b) ¿Cuántos asientos más hay en la zona general que en la zona preferencial? utiliza y compara dos estrategias de solución.	**5**	**4**	**4**	**4**	**17**	
Combina procedimientos matemáticos para determinar términos y suma de términos de una progresión aritmética	PROBLEMA 5b. La siguiente figura presenta cuadrados verdes y azules  b) Utiliza y combina procedimientos matemáticos para determinar la cantidad y la suma de cuadrados verdes, hasta la figura 8	**4**	**4**	**5**	**4**	**17**	
	PROBLEMA 5c. La siguiente figura presenta cuadrados verdes y azules	**3**	**4**	**5**	**4**	**16**	

	 c) Utiliza y combina procedimientos matemáticos para determinar la cantidad y la suma de cuadrados azules, hasta la figura 8						
	PROBLEMA 3c. Una compañía de gas tiene un plan de expansión, que consiste en ampliar la cobertura en todos los distritos de Huamanga. Por ello, el primer día de noviembre empezaron las instalaciones en 2 viviendas; el segundo día instalaron gas en 5 viviendas; el tercer día, en 8 viviendas; el cuarto día, en 11 viviendas, y así continuó ampliándose el proyecto. c) ¿Cuántas viviendas recibieron gas natural desde el 1 hasta el 15 de noviembre?	**4**	**4**	**5**	**5**	**18**	
D4 Argumenta afirmaciones sobre reglas algebraicas en progresiones aritméticas							
Plantea afirmaciones sobre la relación entre término enésimo, posición de un término y el término de una progresión aritmética	PROBLEMA 6c. El teatro municipal de Huamanga tiene las características de la figura adjunta. Sus 40 filas están distribuidas de la siguiente manera: las primeras 8 filas conforman la zona VIP; las siguientes 12 filas, la zona preferencial, y las últimas 20 filas, la zona general. Si la primera fila cuenta con 20 asientos; la segunda, con 22; la tercera, con 24, y así sucesivamente c) ¿Plantea la relación entre el término enésimo y la posición de un término en la situación del teatro, justifica tu planteamiento con un ejemplo?	**4**	**5**	**4**	**4**	**17**	
Comprueba propiedades y reglas de formación para generalizar expresiones	PROBLEMA 7a. La dosis de medicamento de un paciente es de 100 mg el primer día y 5 mg menos cada uno de los siguientes días. El tratamiento durará 12 días	**4**	**3**	**4**	**5**	**16**	

algebraicas relacionadas a progresiones aritméticas	a) Determina la regla de formación y comprueba reemplazando valores en la expresión algebraica						
	PROBLEMA 7b. La dosis de medicamento de un paciente es de 100 mg el primer día y 5 mg menos cada uno de los siguientes días. El tratamiento durará 12 días b) la suma de los mg del primer día y el ultimo día son iguales a la suma del segundo día y el penúltimo día? Comprueba tu solución	**4**	**3**	**4**	**5**	**16**	
	PROBLEMA 7c. La dosis de medicamento de un paciente es de 100 mg el primer día y 5 mg menos cada uno de los siguientes días. El tratamiento durará 12 días c) ¿Qué expresión me ayuda a calcular cuántos miligramos del medicamento debe tomar el paciente durante todo el tratamiento? Comprueba tu solución.	**4**	**4**	**4**	**4**	**16**	

Nombres y Apellidos:	Mg. MARILI FLOISA REYNA DIAZ
Aplicable	SI (**X**) NO ( ) OBSERVADO ( )
Firma:	

CUESTIONARIO PARA LA MEDICIÓN DEL APRENDIZAJE DE PROGRESIONES ARITMÉTICAS

Apellidos y Nombres: ……………………………………………………Grado: Segundo Sección: …….

Problema 1

Dadas las siguientes progresiones aritméticas determina los patrones de formación y transfórmalos a reglas de formación correspondientes y formula preguntas a partir de cada situación.

Progresión aritmética	Patrón de formación	Regla de formación
18; 21; 24; 27; 30; …		
2; 6; 10; 14; 18; …		
-5; -2; 1; 4; 7; 10; …		
2; 4; 8; 14; 22; 32; …		

Problema 2

Evalúa las expresiones dadas para dos términos cualesquiera, relaciona y completa la progresión aritmética correspondiente, generalizando para un término de lugar a+1.

Expresión	Evaluación	Progresión	Generalización

1) 5n + 3		A) 0; ; 3; 6; ; 15; ……	
2) 2n - 4		B) … . ; 1; 5; ……; 19; ……	

Problema 3

Una compañía de gas tiene un plan de expansión, que consiste en ampliar la cobertura en todos los distritos de Huamanga. Por ello, el primer día de noviembre empezaron las instalaciones en 2 viviendas; el segundo día instalaron gas en 5 viviendas; el tercer día, en 8 viviendas; el cuarto día, en 11 viviendas, y así continuó ampliándose el proyecto.

a) Representa la situación en un **esquema gráfico**.

b) Encuentra un **patrón** para averiguar la cantidad de viviendas que tienen gas natural según los días transcurridos y exprésalo como **una regla de formación**, luego formula **una pregunta** sobre la progresión.

c) ¿Cuántas viviendas recibieron gas natural desde el 1 hasta el 15 de noviembre?

Problema 4

Un ciclista baja por una pendiente acelerando su bicicleta. En el primer segundo recorre 3 m; en el siguiente segundo, 6 m; en el tercero, 9 m; en el cuarto, 12 m; y así sucesivamente y llega hasta la parte baja de la pendiente en 10 segundos. Un observador establece que para calcular la distancia recorrida en el décimo segundo se puede utilizar la expresión: $a_n = 3n$ mientras que para calcular la distancia total recorrida por el ciclista se debe utilizar la expresión: $S_n = \frac{(a_1+a_{10})}{2} \times n$.

a) Explica el **significado** de las expresiones algebraicas ($a_n = 3n$ y $S_n = \frac{(a_1+a_{10})}{2} \times n$) y justifica tu respuesta con **un ejemplo**

b) **Reemplaza y calcula** la distancia recorrida en el segundo 10 y la distancia total recorrida por el ciclista.

$a_n = 3n$ y $S_n = \frac{(a_1 + a_{10})}{2} \times n$

Problema 5

La siguiente figura presenta cuadrados verdes y azules.

Fig. 1 Fig. 2 Fig. 3 Fig. 4

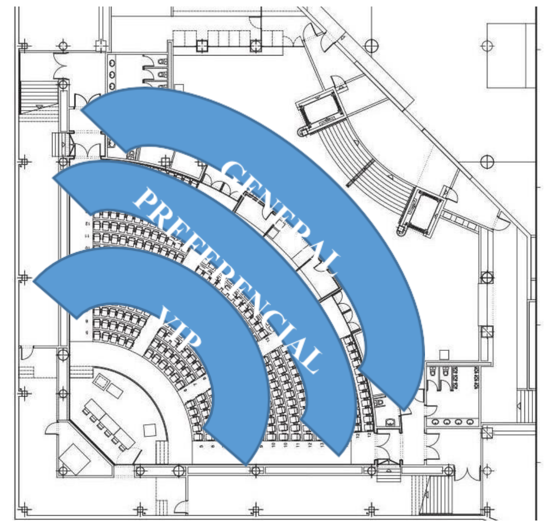
d) **simboliza la regla de formación de las progresiones correspondiente** a cada conjunto de cuadrados (verdes y azules) y demuestra la expresión en un caso

e) **Utiliza y combina procedimientos matemáticos** para determinar la cantidad y la suma de cuadrados verdes, hasta la figura 8

f) **Utiliza y combina procedimientos matemáticos** para determinar la cantidad y la suma de cuadrados azules, hasta la figura 8.

Problema 6

El teatro municipal de Huamanga tiene las características de la figura adjunta. Sus 40 filas están distribuidas de la siguiente manera: las primeras 8 filas conforman la zona VIP; las siguientes 12 filas, la zona preferencial, y las últimas 20 filas, la zona general. Si la primera fila cuenta con 20 asientos; la segunda, con 22; la tercera, con 24, y así sucesivamente:



Responda

a) ¿Cuántos asientos hay en la zona VIP?

b) ¿Cuántos asientos más hay en la zona general que en la zona preferencial?

c) ¿Plantea la **relación entre el término enésimo y la posición de un término** en la situación del teatro, **justifica tu planteamiento con un ejemplo**?

Problema 7

La dosis de medicamento de un paciente es de 100 mg el primer día y 5 mg menos cada uno de los siguientes días. El tratamiento durará 12 días.

a) Determina **la regla de formación** y comprueba reemplazando valores en la expresión algebraica.

b) La suma de los mg del primer día y el ultimo día son iguales a la suma del segundo día y el penúltimo día? **Comprueba** tu solución

c) ¿Qué **expresión** me ayuda a calcular cuántos miligramos del medicamento debe tomar el paciente durante todo el tratamiento? **Comprueba** tu solución.

RUBRICA DE EVALUACIÓN PARA EL APRENDIZAJE DE PROGRESIONES ARITMÉTICAS

RUBRICA DE EVALUACIÓN						
DIMENSIONES	**INDICADORES**	**ITEMS**	**RUBRICA**	**PUNTAJE (por indicador)**	**PUNTAJE (por dimensión)**	**PUNTAJE TOTAL**
D1. Traduce relaciones numéricas a expresiones algebraicas referidas a progresiones aritméticas	Reconoce relaciones entre datos, en reglas de formación de progresiones aritméticas para generar el término enésimo.	**P1 P3b**	No reconoce patrones de formación de progresiones aritméticas.	**1**	**Hasta 16**	**Hasta 64**
			Muestra dificultades para reconocer patrones de progresión aritmética.	**2**		
			Reconoce los patrones de progresiones aritméticas y establece las relaciones entre los datos expresado como regla de formación.	**3**		
			Reconoce patrones de progresiones aritméticas establece las relaciones entre los datos expresados como regla de formación y formula preguntas a partir de la situación dada.	**4**		
	Evalúa la expresión formulada contrastándolo con las condiciones y resultados de la situación dada.	**P2 P4b**	No sustituye valores numéricos para evaluar una expresión dada sobre progresiones aritméticas.	**1**		
			Tiene dificultades para evaluar una expresión formulada sustituyendo valores numéricos y contrastándola con los datos del problema.	**2**		
			Evalúa una expresión formulada sustituyendo valores numéricos y contrastándola con los datos del problema.	**3**		
			Evalúa una expresión formulada sustituyendo valores, contrastándola con los datos del problema y generaliza para términos consecutivos (n-1) y (n)	**4**		
D2. Comunica su comprensión sobre propiedades y patrones en progresiones aritméticas.	Expresa con representaciones gráficas, simbólicas y con lenguaje algebraico su comprensión sobre la regla de formación de progresiones aritméticas	**P3a P5a**	No representa gráfica ni simbólicamente la regla de formación de progresiones aritméticas	**1**	**Hasta 12**	
			Tiene dificultades para representar gráfica y simbólicamente la regla de formación de aritméticas utilizando lenguaje algebraico.	**2**		
			Representa gráfica y progresiones simbólicamente la regla de formación de progresiones aritméticas utilizando lenguaje algebraico.	**3**		
			Representa gráfica, simbólicamente y con lenguaje algebraico la regla de formación de una progresión aritmética demostrando la expresión en por lo menos dos casos.	**4**		
	Interpreta información que presenta contenido algebraico referido a progresiones aritméticas	**P4a**	No explica el significado de la información con contenido algebraico referido a progresiones algebraicas	**1**		
			Muestra dificultades para explicar el significado de la información con contenido algebraico referido a progresiones algebraicas	**2**		
			Explica el significado de la información con contenido algebraico referido a progresiones algebraicas	**3**		

			Explica con ejemplos y de forma sistemática el significado de la información con contenido algebraico referido a progresiones algebraicas	**4**		
D3. Usa estrategias y procedimientos para determinar términos en progresiones aritméticas.	Selecciona estrategias heurísticas y procedimientos más convenientes a las condiciones de un problema referido a progresiones aritméticas.	**P6a P6b**	No utiliza estrategias y procedimientos para resolver problemas referidos a progresiones aritméticas.	**1**	**Hasta 20**	
			Muestra dificultades para utilizar estrategias y procedimientos para resolver problemas referidos a progresiones aritméticas.	**2**		
			Selecciona y utiliza estrategias y procedimientos para resolver problemas referidos a progresiones aritmética	**3**		
			Selecciona y utiliza estrategias y procedimientos para resolver problemas referidos a progresiones aritmética y compara dos de estas estrategias	**4**		
	Combina procedimientos matemáticos para determinar términos y suma de términos de una progresión aritmética	**P5b P5c P3c**	No combina procedimientos matemáticos para determinar términos y suma de términos.	**1**		
			Combina con dificultad procedimientos matemáticos para determinar términos y suma de términos	**2**		
			Combina procedimientos matemáticos para determinar términos y suma de términos.	**3**		
			Combina óptimamente los procedimientos matemáticos para determinar términos y suma de términos, creando sus propias estrategias	**4**		
D4. Argumenta afirmaciones sobre reglas algebraicas en progresiones aritméticas	Plantea afirmaciones sobre la relación entre término enésimo, posición de un término y el término de una progresión aritmética	**P6c**	No plantea afirmaciones sobre la relación entre término enésimo y la posición de un término.	**1**	**Hasta 16**	
			Muestra dificultades para Plantea afirmaciones sobre la relación entre término enésimo y posición de un término.	**2**		
			Plantea afirmaciones sobre las relaciones existentes entre de término enésimo y posición de un término.	**3**		
			Plantea afirmaciones sobre la relación de término enésimo y la posición del mismo y las justifica con ejemplos.	**4**		
	Comprueba propiedades y reglas de formación para generalizar expresiones algebraicas relacionadas a progresiones aritméticas	**P7a P7b P7c**	No comprueba propiedades y reglas de formación	**1**		
			Muestra dificultades para comprobar propiedades y reglas de formación reemplazando valores en expresiones algebraicas.	**2**		
			Comprueba propiedades y reglas de formación, reemplazando valores generalizando expresiones algebraicas relacionadas a progresiones aritméticas	**3**		
			Comprueba propiedades y reglas de formación, reemplazando valores generalizando expresiones algebraicas relacionadas a progresiones aritméticas y proponiendo una estrategia propia de comprobación.	**4**		

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01

TITULO: "conocemos los términos y los principales momentos de la creación de problemas matemáticos"

Institución Educativa	Docente	Área	Grado y sección	Duración
			Segundo grado	2h

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE:

En la vida diaria nos encontramos con diversas situaciones que nos plantean retos para resolverlos utilizando la matemática, sin embargo, muy pocas veces nos preguntamos cómo fueron creados esos problemas, concentrándonos solamente en la solución *Ante esta situación, nos preguntamos:* ¿Cuáles son los principales momentos para la creación de problemas?

PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN:

Competencias del área	Desempeño (precisado)	Criterios de evaluación	Evidencias de aprendizaje
• **Enfoque centrado en resolución de problemas** ✓ Expresa su comprensión sobre los momentos de creación de problemas. ✓ Comunica su comprensión sobre los momentos de creación de problemas. ✓ Usa estrategias y procedimientos para entender los momentos de la creación de problemas. ✓ Argumenta afirmaciones sobre los momentos de la creación de problemas	Establece relaciones entre los momentos de la creación de problemas. **Expresa** con diversas representaciones los momentos de la creación de problemas.	Planifica los procesos para entender los momentos de la creación de problemas. Representa mediante esquemas los momentos de la creación de problemas Expresa con claridad sobre los momentos de la creación de problemas	Elabora en esquema de los momentos de la creación de problemas

COMPETENCIAS TRANSVERSALES	DESEMPEÑO (PRECISADO)
➢ Gestiona su aprendizaje de manera autónoma" ✎ Se desenvuelve en entornos virtuales generados por el tic	➢ Determina metas de aprendizaje viables asociadas a sus potencialidades, conocimientos, estilos de aprendizaje, habilidades, limitaciones personales y actitudes para el logro de la tarea, formulándose preguntas de manera reflexiva. ✎ Contrasta información recopilada de diversas fuentes y entornos que respondan a consignas y necesidades de investigación o tareas escolares, y resume la información en un documento con pertinencia y considerando la autoría.

ENFOQUES TRANSVERSALES	VALORES	ACCIONES OBSERVABLES
✓ De orientación al bien común ✓ Búsqueda de la excelencia	❖ Responsabilidad ❖ Superación personal	✓ Las estudiantes toman de decisiones responsables al promover un emprendimiento, a partir los recursos de su comunidad, en búsqueda del bien común. ✓ Las estudiantes se esfuerzan por culminar su emprendimiento buscando el éxito familiar y lograr sus metas.

SECUENCIA METODOLÓGICA PARA EL APRENDIZAJE

<table>
<tr><th>INICIO</th><th>PROCESO</th><th>CIERRE</th></tr>
<tr>
<td>

El docente saluda de manera cordial a los estudiantes y presenta la experiencia y los momentos de la creación de problemas.
¿Cuáles son los principales momentos de la creación de problemas?
Los estudiantes participan con lluvia de ideas, luego preguntamos ¿Qué momentos son los más importantes?
Se recogen y se activan los saberes previos a través de preguntas y diálogos
Propósito de la actividad: Hoy aprenderemos a distinguir entre los momentos de la creación de problemas
Se recuerdan conceptos elementos que sean vistos necesarios para el aprendizaje del nuevo conocimiento.
Comunica los criterios de evaluación.

</td>
<td>
ACTIVIDAD 1
En grupos de trabajo se reparten papelotes, plumones y se solicita que piensen en que es crear un problema matemático y que elementos tiene un problema, con una lluvia de ideas se plantean las siguientes preguntas
¿Cómo crees que debe ser el proceso de creación de problemas matemáticos y que características deben tener?
¿Cuáles son elementos fundamentales de un problema matemático?
Se solicita que plasmen sus ideas en el papelote
ACTIVIDAD 2
¿Cómo se crea un problema? Se toma nota en la pizarra de las ideas planteadas por los estudiantes.
Se plantea el siguiente texto
“problem posing” (Brown y Walter, 1993; Kilpatrick, 1987; Silver, 1994; English, 1997), es usada para referirse tanto a la formulación de nuevos problemas, como a la reformulación de situaciones dadas (Silver, 1994; English, 1997; Silver y Cai, 1996). De esta forma, los estudiantes pueden inventar problemas durante la solución de un problema complejo (Silver, Mamona-Down, Leung y Kenny, 1996), al realizar algunos cambios al mismo.
crear problemas es “el proceso por el cual los estudiantes, con base en sus experiencias matemáticas, construyen interpretaciones personales de situaciones concretas y las formulan como problemas matemáticos significativos”
Problemas creados por variación
Problemas creados por elaboración
Los estudiantes reflexionan sobre el texto y se sacan conclusiones, adicionando el trabajo de cada grupo.
Se plantean a los estudiantes la siguiente pregunta
¿Cuáles son los elementos de un problema matemático?
Mediante lluvia de ideas se apuntan en la pizarra las ideas de los estudiantes.
Se plantea a los estudiantes las siguientes partes.

Información: Son los datos numéricos o relacionales que se dan en el problema.
Requerimiento: Propiamente la pregunta o lo que se solicita que se encuentre, que puede ser en forma numérica o cualidades, incluyendo gráficas y demostraciones.
Contexto: Puede ser intra matemático (en el cual la tarea considera solamente objetos matemáticos, símbolos, o extra matemático (relacionado con un contexto real).
Entorno matemático: Es el conjunto de saberes matemáticos en el que se ubican los conceptos e intervienen o pueden intervenir para resolver el problema.

ACTIVIDAD 3
¿Cuáles con los momentos principales para crear problemas? Se toma nota en la pizarra de la lluvia de ideas y se consolida.
Episodio sobre la resolución de problemas (PRE; POS)– creación de problemas por variación (PRE; POS) – Reflexión grupal – creación de problemas por elaboración (PRE; POS) - Reflexión grupal.

Se presenta cada concepto, se clarifica y se concluye
</td>
<td>
El docente promueve la reflexión en las estudiantes a través de las siguientes preguntas:
¿Los problemas se pueden crear, de qué forma? si esto no ocurre ¿Qué se pueden hacer?
¿Cómo logramos crear un problema matemático?
¿Tuviste dificultades? ¿Cómo las superaste?
¿Lo aprendido nos servirán en nuestra vida real?
¿Te fue fácil comprender el enunciado de las actividades? ¿Por qué?
¿Qué pasos has seguido para desarrollar cada una de las actividades?
¿Cuáles de estos pasos te presentaron mayor dificultad?
¿Cómo lograste superar estas dificultades?
Validamos el cumplimiento de los acuerdos de convivencia: ¿Hemos respetado nuestros acuerdos de convivencia?
Felicitar a las estudiantes por su excelente participación.
</td>
</tr>
</table>

MEDIOS Y MATERIALES

Lo necesario de acuerdo a los temas a tratar. Papelotes, plumones, cinta

Prof. …………………………………………… **V°B°**

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02

TITULO: "Observamos un episodio matemático"

Institución Educativa	Docente	Área	Grado y sección	Duración
CPq SAH	José Pérez Centeno	Matemática	Segundo grado	2h

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE:

En la vida diaria nos encontramos con diversas situaciones que nos plantean retos para resolverlos utilizando la matemática, sin embargo, muy pocas veces nos preguntamos cómo fueron creados esos problemas, concentrándonos solamente en la solución *Ante esta situación, nos preguntamos:* ¿cómo se pudo resolver dicho problema?

PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN:

Competencias del área	Desempeño (precisado)	Criterios de evaluación	Evidencias de aprendizaje
• **RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO** ✓ Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. ✓ Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. ✓ Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. ✓ Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	✓ <u>Reconoce relaciones entre datos, en reglas de formación de progresiones aritméticas para generar el término enésimo</u>. ✓ Evalúa la expresión formulada contrastándolo con las condiciones y resultados de la situación dada. ✓ Expresa con representaciones gráficas, simbólicas y con lenguaje algebraico su comprensión sobre la regla de formación de progresiones aritméticas. ✓ Interpreta información que presenta contenido algebraico referido a progresiones aritméticas. ✓ Selecciona estrategias heurísticas y procedimientos más convenientes a las condiciones de un problema referido a progresiones aritméticas. ✓ Combina procedimientos matemáticos para determinar términos y suma de términos de una progresión aritmética. ✓ Plantea afirmaciones sobre la relación entre término enésimo, posición de un término y el término de una progresión aritmética ✓ Comprueba propiedades y reglas de formación para generalizar expresiones algebraicas relacionadas a progresiones aritméticas	Plantea preguntas precisas Plantea preguntas sobre progresión, sus elementos, su formación Sugiere procedimientos diferentes. Reconocen una progresión aritmética y sus elementos principales	Elabora un cuadro con las preguntas y sus respuestas, sobre progresiones aritméticas

COMPETENCIAS TRANSVERSALES	DESEMPEÑO (PRECISADO)
➢ Gestiona su aprendizaje de manera autónoma"	➢ Determina metas de aprendizaje viables asociadas a sus potencialidades, conocimientos, estilos de aprendizaje, habilidades, limitaciones personales y actitudes para el logro de la tarea, formulándose preguntas de manera reflexiva.
Se desenvuelve en entornos virtuales generados por el tic	Contrasta información recopilada de diversas fuentes y entornos que respondan a consignas y necesidades de investigación o tareas escolares, y resume la información en un documento con pertinencia y considerando la autoría.

ENFOQUES TRANSVERSALES	VALORES	ACCIONES OBSERVABLES
✓ De orientación al bien común ✓ Búsqueda de la excelencia	❖ Responsabilidad ❖ Superación personal	✓ Las estudiantes toman de decisiones responsables al promover un emprendimiento, a partir los recursos de su comunidad, en búsqueda del bien común. ✓ Las estudiantes se esfuerzan por culminar su emprendimiento buscando el éxito familiar y lograr sus metas.

SECUENCIA METODOLÓGICA PARA EL APRENDIZAJE

INICIO	PROCESO	CIERRE
- El docente saluda de manera cordial a los estudiantes y presenta un episodio de la resolución de un problema. - ¿qué es una progresión aritmética? - Los estudiantes participan con preguntas sobre el episodio observado ¿Qué aprenderemos el día de hoy? - Se recogen y se activan los saberes previos a través de preguntas y diálogos - **Propósito de la actividad**: Hoy aprenderemos a identificar los procedimientos seguidos para resolver un problema de progresiones aritméticas - Se recuerdan conceptos elementos que sean vistos necesarios para el aprendizaje del nuevo conocimiento. - Comunica los criterios de evaluación.	**ACTIVIDAD 1** En grupos de trabajo se observa la presentación de un episodio sobre la resolución de un problema de progresiones aritméticas. ¿Qué observan en el episodio? ¿Cuál es la información del problema? ¿Cuál es el requerimiento del problema? ¿Cuál es el contexto del problema? ¿Cuál es el entorno matemático del problema? **¿Cómo resolvieron el problema en el episodio?** **ACTIVIDAD 2** **Los estudiantes realizan preguntas reflexivas** sobre el episodio presentado. Se organizan las preguntas en una tabla (cuadro) y se inicia respondiendo cada una consensuando las respuestas de los estudiantes y organizándolas, posteriormente se registra en el cuadro de respuestas Los estudiantes plantean nuevas formas de resolver dicho problema. **ACTIVIDAD 3** **¿Qué es una progresión aritmética y cuales son sus principales elementos?** Se toma nota en la pizarra de la lluvia de ideas, y se consolida en ***concepto de progresión*** $\underbrace{a_n}_{\text{Término general}} = \overbrace{a}^{\text{Primer término}} + (\underbrace{n}_{\text{Posición término general}} - 1)\overbrace{d}^{\text{Diferencia común}}$ Las estudiantes comparan sus ideas anteriores con las nuevas ideas sobre progresiones Resolvemos el problema del episodio de otras formas	El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes preguntas: ¿El problema presentado en el episodio se resolvió bien? ¿Qué otras formas de resolución propones? ¿Cómo logramos reconocer los elementos del problema? ¿Tuviste dificultades? ¿Cómo las superaste? ¿Lo aprendido nos servirán en nuestra vida real? ¿Te fue fácil comprender el enunciado de las actividades? ¿Por qué? ¿Qué pasos has seguido para desarrollar cada una de las actividades? ¿Cuáles de estos pasos te presentaron mayor dificultad? ¿Cómo lograste superar estas dificultades? Validamos el cumplimiento de los acuerdos de convivencia: ¿Hemos respetado nuestros acuerdos de convivencia? Felicitar a las estudiantes por su excelente participación.

MEDIOS Y MATERIALES

Lo necesario de acuerdo a los temas a tratar. Proyector, audio

Prof. …………………………………………….. **V°B°**

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03

TITULO: "Creamos problemas por variación"

Institución Educativa	Docente	Área	Grado y sección	Duración
CPq SAH	José Pérez Centeno	Matemática	Segundo grado	2h

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE:

En la vida diaria nos encontramos con diversas situaciones que nos plantean retos para resolverlos utilizando la matemática, sin embargo, muy pocas veces nos preguntamos cómo fueron creados esos problemas, concentrándonos solamente en la solución *Ante esta situación, nos preguntamos:* ¿cómo se pudo resolver dicho problema?

PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN:

Competencias del área	Desempeño (precisado)	Criterios de evaluación	Evidencias de aprendizaje
• **RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO** ✓ Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. ✓ Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. ✓ Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. ✓ Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	✓ Reconoce relaciones entre datos, en reglas de formación de progresiones aritméticas para generar el término enésimo. ✓ <u>Evalúa la expresión formulada contrastándolo con las condiciones y resultados de la situación dada.</u> ✓ <u>Expresa con representaciones gráficas, simbólicas y con lenguaje algebraico su comprensión sobre la regla de formación de progresiones aritméticas.</u> ✓ Interpreta información que presenta contenido algebraico referido a progresiones aritméticas. ✓ Selecciona estrategias heurísticas y procedimientos más convenientes a las condiciones de un problema referido a progresiones aritméticas. ✓ Combina procedimientos matemáticos para determinar términos y suma de términos de una progresión aritmética. ✓ Plantea afirmaciones sobre la relación entre término enésimo, posición de un término y el término de una progresión aritmética ✓ Comprueba propiedades y reglas de formación para generalizar expresiones algebraicas relacionadas a progresiones aritméticas	Evalúa la solución de problemas y reconoce los elementos del mismo. Utiliza estrategias para modificar uno o más elementos del problema. Crea un problema nuevo por variación	Elabora un problema modificando sus elementos

COMPETENCIAS TRANSVERSALES	DESEMPEÑO (PRECISADO)
➢ Gestiona su aprendizaje de manera autónoma"	➢ Determina metas de aprendizaje viables asociadas a sus potencialidades, conocimientos, estilos de aprendizaje, habilidades, limitaciones personales y actitudes para el logro de la tarea, formulándose preguntas de manera reflexiva.

Se desenvuelve en entornos virtuales generados por el tic	Contrasta información recopilada de diversas fuentes y entornos que respondan a consignas y necesidades de investigación o tareas escolares, y resume la información en un documento con pertinencia y considerando la autoría.

ENFOQUES TRANSVERSALES	VALORES	ACCIONES OBSERVABLES
✓ De orientación al bien común	❖ Responsabilidad	✓ Las estudiantes toman de decisiones responsables al promover un emprendimiento, a partir los recursos de su comunidad, en búsqueda del bien común.
✓ Búsqueda de la excelencia	❖ Superación personal	✓ Las estudiantes se esfuerzan por culminar su emprendimiento buscando el éxito familiar y lograr sus metas.

SECUENCIA METODOLÓGICA PARA EL APRENDIZAJE

INICIO	PROCESO	CIERRE
- El docente saluda de manera cordial a los estudiantes y presenta la actividad y establecen los acuerdos de convivencia. - ¿Cuáles son los elementos del problema presentado? - Los estudiantes participan con lluvia de ideas, luego preguntamos ¿Qué aprenderemos el día de hoy? - Se recogen y se activan los saberes previos a través de preguntas y diálogos - **Propósito de la actividad**: Hoy aprenderemos a modificar uno o más elementos de un problema sobre progresiones aritméticas. - Se recuerdan conceptos elementos que sean vistos necesarios para el aprendizaje del nuevo conocimiento. - Comunica los criterios de evaluación.	**ACTIVIDAD 1** En grupos de trabajo se reparten papelotes, plumones, se solicita que identifiquen y subrayen los elementos del problema planteado. ¿Cuál es información del problema? ¿Cuál es el requerimiento del problema? ¿Cuál es el contexto del problema? ¿Cuál es el entorno matemático del problema? Los estudiantes deciden que elementos o elementos modificar y conversan sobre las consecuencias de este cambio. **ACTIVIDAD 2** **Los estudiantes inician con la modificación del elemento elegido y leen la coherencia del nuevo problema, mediante un trabajo en equipo deciden sobre el elemento a modificar.** ¿qué clases de números se utilizarán en la modificación? ¿Naturales? ¿Enteros? ¿Racionales? ¿Irracionales? ¿Qué queremos solicitar en el problema? Los estudiantes socializan y modifican el elemento seleccionado **ACTIVIDAD 3** **¿Los estudiantes proceden a resolver el problema con la modificación realizada** Comparan los resultados y reflexionan sobre los efectos de la modificación que realizaron	El docente promueve la reflexión en las estudiantes a través de las siguientes preguntas: ¿Qué elemento podemos modificar? ¿Cómo afectará el resultado la modificación realizada? ¿Tuviste dificultades? ¿Cómo las superaste? ¿Lo aprendido nos servirán en nuestra vida real? ¿Te fue fácil comprender el enunciado de las actividades? ¿Por qué? ¿Qué pasos has seguido para desarrollar cada una de las actividades? ¿Cuáles de estos pasos te presentaron mayor dificultad? ¿Cómo lograste superar estas dificultades? Validamos el cumplimiento de los acuerdos de convivencia: ¿Hemos respetado nuestros acuerdos de convivencia? Felicitar a las estudiantes por su excelente participación.

MEDIOS Y MATERIALES

Lo necesario de acuerdo a los temas a tratar. Juego de escuadras, tablets

Prof. …………………………………………….. **V°B°**

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 04

TITULO: "Socializamos nuestras creaciones"

Institución Educativa	Docente	Área	Grado y sección	Duración
CPq SAH	José Pérez Centeno	Matemática	Segundo grado	2h

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE:
En la vida diaria nos encontramos con diversas situaciones que nos plantean retos para resolverlos utilizando la matemática, sin embargo, muy pocas veces nos preguntamos cómo fueron creados esos problemas, concentrándonos solamente en la solución *Ante esta situación, nos preguntamos:* ¿cómo se pudo resolver dicho problema?

PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN:

Competencias del área	Desempeño (precisado)	Criterios de evaluación	Evidencias de aprendizaje
• **RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO** ✓ Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. ✓ Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. ✓ Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. ✓ Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	✓ Reconoce relaciones entre datos, en reglas de formación de progresiones aritméticas para generar el término enésimo. ✓ Evalúa la expresión formulada contrastándolo con las condiciones y resultados de la situación dada. ✓ Expresa con representaciones gráficas, simbólicas y con lenguaje algebraico su comprensión sobre la regla de formación de progresiones aritméticas. ✓ Interpreta información que presenta contenido algebraico referido a progresiones aritméticas. ✓ Selecciona estrategias heurísticas y procedimientos más convenientes a las condiciones de un problema referido a progresiones aritméticas. ✓ Combina procedimientos matemáticos para determinar términos y suma de términos de una progresión aritmética. ✓ Plantea afirmaciones sobre la relación entre término enésimo, posición de un término y el término de una progresión aritmética ✓ Comprueba propiedades y reglas de formación para generalizar expresiones algebraicas relacionadas a progresiones aritméticas	Interpreta la solución de problemas de otros equipos Utiliza estrategias para identifica que elemento se modificación en el problema Socializa el problema creado por variación	Elabora un problema modificando sus elementos

COMPETENCIAS TRANSVERSALES	DESEMPEÑO (PRECISADO)
➢ Gestiona su aprendizaje de manera autónoma" Se desenvuelve en entornos virtuales generados por el tic	➢ Determina metas de aprendizaje viables asociadas a sus potencialidades, conocimientos, estilos de aprendizaje, habilidades, limitaciones personales y actitudes para el logro de la tarea, formulándose preguntas de manera reflexiva. Contrasta información recopilada de diversas fuentes y entornos que respondan a consignas y necesidades de investigación o tareas escolares, y resume la información en un documento con pertinencia y considerando la autoría.

ENFOQUES TRANSVERSALES	VALORES	ACCIONES OBSERVABLES

✓ De orientación al bien común ✓ Búsqueda de la excelencia	❖ Responsabilidad ❖ Superación personal	✓ Las estudiantes toman de decisiones responsables al promover un emprendimiento, a partir los recursos de su comunidad, en búsqueda del bien común. ✓ Las estudiantes se esfuerzan por culminar su emprendimiento buscando el éxito familiar y lograr sus metas.

SECUENCIA METODOLÓGICA PARA EL APRENDIZAJE

INICIO	PROCESO	CIERRE
✚ El docente saluda de manera cordial a los estudiantes y presenta la actividad y establecen los acuerdos de convivencia. ✚ ¿Cuáles son los elementos del problema presentado? ✚ Los estudiantes participan con lluvia de ideas, luego preguntamos ¿Qué aprenderemos el día de hoy? ✚ Se recogen y se activan los saberes previos a través de preguntas y diálogos ✚ **Propósito de la actividad**: Hoy aprenderemos a modificar uno o más elementos de un problema sobre progresiones aritméticas. ✚ Se recuerdan conceptos elementos que sean vistos necesarios para el aprendizaje del nuevo conocimiento. ✚ Comunica los criterios de evaluación.	**ACTIVIDAD 1** En grupos de trabajo se reparten papelotes, plumones, se solicita que expresen su comprensión para reconocer el elemento modificado en el problema de diferentes equipos. ¿Qué elemento modificaron los otros equipos? Información Requerimiento Contexto Entorno Se solicita que reconozcan el elemento modificado Problema PRE Los estudiantes deciden qué elemento o elementos modificaron y reflexionan sobre las consecuencias de este cambio. **ACTIVIDAD 2** **Los estudiantes Resuelven el problema del otro equipo y reflexionan sobre la solución que el otro equipo propuso** **Proponen mejoras** **Hacen observaciones** **Y realizan sugerencias** **Se intercambian problemas, devolviendo los problemas con sus sugerencias a los equipos de origen.** **Los estudiantes proponen una modificación más sobre el problema** (Problema POS)	El docente promueve la reflexión en las estudiantes a través de las siguientes preguntas: ¿Qué elemento podemos modificar? ¿Cómo afectará el resultado la modificación realizada? ¿Tuviste dificultades? ¿Cómo las superaste? ¿Lo aprendido nos servirán en nuestra vida real? ¿Te fue fácil comprender el enunciado de las actividades? ¿Por qué? ¿Qué pasos has seguido para desarrollar cada una de las actividades? ¿Cuáles de estos pasos te presentaron mayor dificultad? ¿Cómo lograste superar estas dificultades? Validamos el cumplimiento de los acuerdos de convivencia: ¿Hemos respetado nuestros acuerdos de convivencia? Felicitar a las estudiantes por su excelente participación.

MEDIOS Y MATERIALES

Lo necesario de acuerdo a los temas a tratar. Juego de escuadras, tablets

Prof. ……………………………………………　　　　**V°B°**

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 05

TITULO: “Creamos problemas por elaboración”

Institución Educativa	Docente	Área	Grado y sección	Duración
CPq SAH	José Pérez Centeno	Matemática	Segundo grado	2h

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE:

En la vida diaria nos encontramos con diversas situaciones que nos plantean retos para resolverlos utilizando la matemática, sin embargo, muy pocas veces nos preguntamos cómo fueron creados esos problemas, concentrándonos solamente en la solución *Ante esta situación, nos preguntamos:* ¿cómo se pudo resolver dicho problema?

PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN:

Competencias del área	Desempeño (precisado)	Criterios de evaluación	Evidencias de aprendizaje
• **RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO** ✓ Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. ✓ Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. ✓ Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. ✓ Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	✓ Reconoce relaciones entre datos, en reglas de formación de progresiones aritméticas para generar el término enésimo. ✓ Evalúa la expresión formulada contrastándolo con las condiciones y resultados de la situación dada. ✓ Expresa con representaciones gráficas, simbólicas y con lenguaje algebraico su comprensión sobre la regla de formación de progresiones aritméticas. ✓ Interpreta información que presenta contenido algebraico referido a progresiones aritméticas. ✓ Selecciona estrategias heurísticas y procedimientos más convenientes a las condiciones de un problema referido a progresiones aritméticas. ✓ Combina procedimientos matemáticos para determinar términos y suma de términos de una progresión aritmética. ✓ Plantea afirmaciones sobre la relación entre término enésimo, posición de un término y el término de una progresión aritmética ✓ Comprueba propiedades y reglas de formación para generalizar expresiones algebraicas relacionadas a progresiones aritméticas	Evalúa la solución de problemas y reconoce los elementos del mismo. Utiliza estrategias para crear problemas por elaboración. Crea un problema nuevo por elaboración, simulando nuevas situaciones	Elabora un problema con nuevas situaciones

COMPETENCIAS TRANSVERSALES	DESEMPEÑO (PRECISADO)
➢ Gestiona su aprendizaje de manera autónoma” Se desenvuelve en entornos virtuales generados por el tic	➢ Determina metas de aprendizaje viables asociadas a sus potencialidades, conocimientos, estilos de aprendizaje, habilidades, limitaciones personales y actitudes para el logro de la tarea, formulándose preguntas de manera reflexiva. Contrasta información recopilada de diversas fuentes y entornos que respondan a consignas y necesidades de investigación o tareas escolares, y resume la información en un documento con pertinencia y considerando la autoría.

ENFOQUES TRANSVERSALES	VALORES	ACCIONES OBSERVABLES

✓ De orientación al bien común ✓ Búsqueda de la excelencia	❖ Responsabilidad ❖ Superación personal	✓ Las estudiantes toman de decisiones responsables al promover un emprendimiento, a partir los recursos de su comunidad, en búsqueda del bien común. ✓ Las estudiantes se esfuerzan por culminar su emprendimiento buscando el éxito familiar y lograr sus metas.

SECUENCIA METODOLÓGICA PARA EL APRENDIZAJE

INICIO	PROCESO	CIERRE
- El docente saluda de manera cordial a los estudiantes y presenta la actividad y establecen los acuerdos de convivencia. - ¿qué nuevas situaciones se pueden presentar en un problema sobre progresiones aritméticas? - Los estudiantes participan con lluvia de ideas, luego preguntamos ¿Qué aprenderemos el día de hoy? - Se recogen y se activan los saberes previos a través de preguntas y diálogos - **Propósito de la actividad**: Hoy aprenderemos a crear nuevas situaciones en un problema sobre progresiones aritméticas. - Se recuerdan conceptos elementos que sean vistos necesarios para el aprendizaje del nuevo conocimiento. - Comunica los criterios de evaluación.	**ACTIVIDAD 1** En grupos de trabajo se reparten papelotes, plumones, se solicita que identifiquen nuevas situaciones en las cuales se presente una progresión aritmética. ¿Cuál es información se puede dar en el problema? ¿Cuál es el requerimiento se puede solicitar en el problema? ¿Cuál es el contexto del nuevo problema? ¿Cuál es el entorno matemático del nuevo problema? Los estudiantes deciden qué situación nueva crear y reflexionan sobre su coherencia. **ACTIVIDAD 2** Los estudiantes inician con la creación de la nueva situación y leen la coherencia del nuevo problema, mediante un trabajo en equipo deciden que elementos agregarle a su nuevo problema. Los estudiantes discuten sobre cada elemento de su nuevo problema. ¿qué clases de números se utilizarán en la creación?, ¿Naturales?, ¿Enteros?, ¿Racionales?, ¿Irracionales? ¿Qué queremos solicitar en el problema? Los estudiantes socializan y modifican el elemento seleccionado **ACTIVIDAD 3** Los estudiantes proceden a resolver el problema en la nueva situación Detallan cada procedimiento realizado Hacen gráficos Utilizan lenguaje algebraico **Finalmente** Comparten sus problemas para la siguiente sesión $a_n = a_1 + (n-1)d$ Dónde: a_n = n-esimoTérmino n = Posición que ocupa el término a_1 = Primer Término d = Diferencia	El docente promueve la reflexión en las estudiantes a través de las siguientes preguntas: ¿Qué situación es apropiada para la creación de un nuevo problema? ¿Cómo y que elementos podemos agregar a la nueva situación? ¿Tuviste dificultades? ¿Cómo las superaste? ¿Lo aprendido nos servirán en nuestra vida real? ¿Te fue fácil comprender el enunciado de las actividades? ¿Por qué? ¿Qué pasos has seguido para desarrollar cada una de las actividades? ¿Cuáles de estos pasos te presentaron mayor dificultad? ¿Cómo lograste superar estas dificultades? Validamos el cumplimiento de los acuerdos de convivencia: ¿Hemos respetado nuestros acuerdos de convivencia? Felicitar a las estudiantes por su excelente participación.

MEDIOS Y MATERIALES

Lo necesario de acuerdo a los temas a tratar. Juego de escuadras, tablets

Prof. …………………………………………. **V°B°**

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 06

TITULO: "Socializamos nuestras creaciones"

Institución Educativa	Docente	Área	Grado y sección	Duración
CPq SAH	José Pérez Centeno	Matemática	Segundo grado	2h

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE:

En la vida diaria nos encontramos con diversas situaciones que nos plantean retos para resolverlos utilizando la matemática, sin embargo, muy pocas veces nos preguntamos cómo fueron creados esos problemas, concentrándonos solamente en la solución *Ante esta situación, nos preguntamos:* ¿cómo se pudo resolver dicho problema?

PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN:

Competencias del área	Desempeño (precisado)	Criterios de evaluación	Evidencias de aprendizaje
• **RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO** ✓ Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. ✓ Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. ✓ Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. ✓ Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	✓ Reconoce relaciones entre datos, en reglas de formación de progresiones aritméticas para generar el término enésimo. ✓ Evalúa la expresión formulada contrastándolo con las condiciones y resultados de la situación dada. ✓ Expresa con representaciones gráficas, simbólicas y con lenguaje algebraico su comprensión sobre la regla de formación de progresiones aritméticas. ✓ Interpreta información que presenta contenido algebraico referido a progresiones aritméticas. ✓ Selecciona estrategias heurísticas y procedimientos más convenientes a las condiciones de un problema referido a progresiones aritméticas. ✓ Combina procedimientos matemáticos para determinar términos y suma de términos de una progresión aritmética. ✓ Plantea afirmaciones sobre la relación entre término enésimo, posición de un término y el término de una progresión aritmética ✓ Comprueba propiedades y reglas de formación para generalizar expresiones algebraicas relacionadas a progresiones aritméticas	Interpreta la solución de problemas de otros equipos Utiliza estrategias para identifica que elemento se modificación en el problema Socializa el problema creado por variación	Elabora un problema modificando sus elementos

COMPETENCIAS TRANSVERSALES	DESEMPEÑO (PRECISADO)
➢ Gestiona su aprendizaje de manera autónoma"	➢ Determina metas de aprendizaje viables asociadas a sus potencialidades, conocimientos, estilos de aprendizaje, habilidades, limitaciones personales y actitudes para el logro de la tarea, formulándose preguntas de manera reflexiva.
Se desenvuelve en entornos virtuales generados por el tic	Contrasta información recopilada de diversas fuentes y entornos que respondan a consignas y necesidades de investigación o tareas escolares, y resume la información en un documento con pertinencia y considerando la autoría.

ENFOQUES TRANSVERSALES	VALORES	ACCIONES OBSERVABLES

✓ De orientación al bien común ✓ Búsqueda de la excelencia	❖ Responsabilidad ❖ Superación personal	✓ Las estudiantes toman de decisiones responsables al promover un emprendimiento, a partir los recursos de su comunidad, en búsqueda del bien común. ✓ Las estudiantes se esfuerzan por culminar su emprendimiento buscando el éxito familiar y lograr sus metas.

SECUENCIA METODOLÓGICA PARA EL APRENDIZAJE

INICIO	PROCESO	CIERRE
- El docente saluda de manera cordial a los estudiantes y presenta la actividad y establecen los acuerdos de convivencia. - ¿Cuáles son los elementos del problema presentado? - Los estudiantes participan con lluvia de ideas, luego preguntamos ¿Qué aprenderemos el día de hoy? - Se recogen y se activan los saberes previos a través de preguntas y diálogos - **Propósito de la actividad**: Hoy aprenderemos a modificar uno o más elementos de un problema sobre progresiones aritméticas. - Se recuerdan conceptos elementos que sean vistos necesarios para el aprendizaje del nuevo conocimiento. - Comunica los criterios de evaluación.	**ACTIVIDAD 1** En grupos de trabajo se reparten papelotes, plumones, se solicita que expresen su comprensión para reconocer el elemento modificado en el problema de diferentes equipos. ¿Qué elemento modificaron los otros equipos? Información Requerimiento Contexto Entorno Se solicita que reconozcan el elemento modificado Problema PRE Los estudiantes deciden qué elemento o elementos modificaron y reflexionan sobre las consecuencias de este cambio. **ACTIVIDAD 2** **Los estudiantes Resuelven el problema del otro equipo y reflexionan sobre la solución que el otro equipo propuso** **Proponen mejoras** **Hacen observaciones** **Y realizan sugerencias** **Se intercambian problemas, devolviendo los problemas con sus sugerencias a los equipos de origen.** **Los estudiantes proponen una modificación más sobre el problema** (Problema POS) Finalmente Consolidamos el aprendizaje de los problemas pre y problemas pos después de las creaciones respecto a las progresiones aritméticas, elementos, términos, y término general.	El docente promueve la reflexión en las estudiantes a través de las siguientes preguntas: ¿Qué elemento podemos modificar? ¿Cómo afectará el resultado la modificación realizada? ¿Tuviste dificultades? ¿Cómo las superaste? ¿Lo aprendido nos servirán en nuestra vida real? ¿Te fue fácil comprender el enunciado de las actividades? ¿Por qué? ¿Qué pasos has seguido para desarrollar cada una de las actividades? ¿Cuáles de estos pasos te presentaron mayor dificultad? ¿Cómo lograste superar estas dificultades? Validamos el cumplimiento de los acuerdos de convivencia: ¿Hemos respetado nuestros acuerdos de convivencia? Felicitar a las estudiantes por su excelente participación.

MEDIOS Y MATERIALES

Lo necesario de acuerdo a los temas a tratar. Juego de escuadras, tablets

Prof. …………………………………………….. **V°B°**