

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**SECCION DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE**  
**EDUCACION Y HUMANIDADES**



**Estrategias de adquisición, codificación, recuperación y apoyo en  
resolución de problemas matemáticos con estudiantes de secundaria.**

**Institución Educativa N°88320, 2019**

**Tesis para obtener el Grado de Maestro en Educación con Mención  
en Docencia Universitaria e Investigación Pedagógica**

**Autor**

**Gálvez López, Alejandro Rafael**

**Asesor**

**Berrospi Espinoza, Hernán**

**Código Orcid\_Asesor**

**0000-0002-7030-1920**

**Chimbote- Perú**

**2023**

## ÍNDICE

PALABRAS CLAVE.....	iii
TÍTULO.....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRAC.....	vi
INTRODUCCIÓN.....	1
METODOLOGÍA.....	29
RESULTADOS.....	32
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	37
CONCLUSIONES.....	39
RECOMENDACIONES.....	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41
ANEXOS.....	43

## **PALABRAS CLAVE**

**Tema** : Resolución de problemas matemáticos  
**Especialidad** : Investigación Pedagógica

## **KEY WORDS**

**Topic** : Solving mathematical problems  
**Specialty** : Pedagogical Research

## **LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

Líneas de investigación	Didáctica para el proceso enseñanza aprendizaje
Área	Matemática
Sub área	Ciencias de la Educación
Disciplina	Educación general

## **TÍTULO**

**Estrategias de adquisición, codificación, recuperación y apoyo en resolución de problemas matemáticos con estudiantes de secundaria. Institución Educativa N°88320, 2019**

**Strategies of acquisition, encoding, retrieval and support in solving mathematical problems with high school students. Educational Institution No. 88320, 2019**

## **RESUMEN**

La tesis se planteó como propósito de mejorar la resolución de problemas de matemática a través de estrategias de apoyo al procesamiento, de recuperación, adquisición y codificación de información (ACRA) con alumnos del tercer grado del nivel secundario en la I.E. N°88320 ubicada en el distrito de Santa; mediante un estudio de tipo aplicada con esquema pre experimental y trabajando con una población conformada por 60 alumnos a quienes se le administró una prueba antes y después de la experiencia; el cual es procesada mediante la estadística descriptiva e inferencial del cual se concluye a un 95% de confianza y 5% de error que existe una significancia de  $0.001 < 0.05$ , es decir menor al establecido con el que damos como válida la hipótesis de estudio “La aplicación de estrategias de aprendizaje ACRA mejoró significativamente resolver problemas matemáticos con alumnos del 3° del nivel secundario en la Institución Educativa N°88320-Santa, 2019”.

## **ABSTRAC**

The thesis was proposed as the purpose of improving the resolution of mathematical problems through strategies to support the processing, retrieval, acquisition and coding of information (ACRA) with students of the third grade of the secondary level in the I.E. N°88320 located in the district of Santa; through an applied type study with a pre-experimental scheme and working with a population made up of 60 students who were administered a test before and after the experience; which is processed through descriptive and inferential statistics, from which it is concluded at 95% confidence and 5% error that there is a significance of  $0.001 < 0.05$ , that is, less than the one established with which we give the study hypothesis as valid " The application of ACRA learning strategies significantly improved solving mathematical problems with students of the 3rd year of the secondary level in the Educational Institution No. 88320-Santa, 2019".

## INTRODUCCIÓN

El estudio es producto de las experiencias encontradas con discentes de secundaria en los diferentes centros educativos donde se observaba el proceder a resolver problemas matemáticos en forma general, de manera que solo resolvían problemas típicos propuestos y en forma rutinaria empleando estrategias y métodos mecánicos olvidando darle sentido lógico a lo que están resolviendo.

Después, de haber revisado los diferentes repositorios de Universidades nacionales, regionales e internacionales se encontraron investigaciones que sirven tanto de antecedente como soporte y fundamento científico de la investigación, del cual se dan a conocer consiguientemente.

Entre los estudios nacionales encontramos a (Rebbata & Villegas, 2019), tuvo por propósito de determinar los niveles de resolución de problemas matemáticos con adolescentes de la Institución “Melchorita Saravia” mediante el tipo de investigación cuantitativo basado en diseños no experimentales descriptivo con corte transaccional, para lo cual se trabajaron en una población conformada de 45 alumnos del segundo de secundaria que se les aplicó una prueba de resolución de problemas; del cual se obtuvo la siguiente conclusión:

Los datos muestran que el 31.1% de los alumnos se ubican en niveles bajos, el 51.1% en un nivel medio y solo encontrando el 17.8% en un nivel alto. A causa de una poca utilización de los materiales educativos durante la resolución de problemas en matemáticas; por lo que se observa poca capacidad de comprender los problemas y por lo mismo en el rubro de comprensión del problema es medio. Con respecto a la capacidad de planificar problemas matemáticos se observa el mismo resultado.

Para, (Valencia, 2016), cuyo estudio se basó en una investigación de tipo explicativa con diseño cuasi experimental y tomando como población a los alumnos del primero de secundaria a quienes se impartió un programa basada en el método de resolución de problemas con el fin de mejorar el aprendizaje de las matemáticas; para lo cual se

aplicó como instrumento una evaluación de pre y post test cuyos resultados se reflejan en la siguiente conclusión:

Después de haber aplicado el estadístico de la  $t$  de muestra relacionada entre los datos obtenidos del grupo experimental se observa que existe influencia significativa al aplicar una metodología centrada en la resolución de problemas para el logro del aprendizaje en la matemática al encontrar un promedio de 16.38 favorable (p. 111). De esta manera llegando a concluir que en 27 grados de libertad y a un 95% de confianza con un  $p$  valor menor de 0,05% se halla un valor calculado  $T_c=7,23$  con un margen mayor a la  $T_t=2.052$  esta diferencia indicando la desigualdad es significativamente amplia.

Asimismo, encontramos el estudio de (Cabezas, 2016), basado en un esquema no experimental con características descriptivo simple y trabajándose con una población muestral de 100 estudiantes cuya información se recolectó mediante una rúbrica y realizándose el análisis de manera descriptiva, llegando concluir:

Los discentes del quinto grado de primaria de la escuela N°1230 de Viña Alta ubicada en la Molina se encontró que en una proporción de 55% se ubican en un nivel inicio, dejando entrever que existen debilidades y una serie de dificultades al momento de resolver problemas matemáticos. Con respecto a la comprensión del problema el 53% predominan el nivel inicio, un 48% se ubican en la dimensión concebir el plan, de la misma manera en la dimensión ejecución del plan un 52% se hallan en inicio y del mismo modo en el aspecto visión retrospectiva encontrándose en un nivel inicio en un 54% (p.55).

De la misma forma en Cusco, encontramos la tesis de (Arapa, 2018), que tuvo por propósito relacionar la resolución de problemas entre la toma de decisión con discentes de secundaria de la Institución Educativa Santo Tomás del Cusco, cuyo estudio se basó en una investigación descriptiva de diseño correlaciona en una población de 108 alumnos a quienes aplicaron un cuestionario con 10 situaciones problemáticas, del cual se obtuvo la siguiente conclusión:



Se constató la existencia de relación significativa y directa entre resolver problemas matemáticos con la toma de decisión en discentes del segundo del nivel secundario. Asimismo, percibiendo que el nivel de logro alcanzando al resolver problemas de matemática son de 36% ubicándose en el nivel logro y la diferencia ubicándose entre los niveles de inicio y proceso (p. 84).

Asimismo, se encontró la Tesis, de (Yanac, 2019), que tuvo por objetivo demostrar si el método Polya influye al resolver problemas de matemática en una población conformada por 115 alumno de primero de secundaria; para lo cual empleó como tipo de estudio la aplicada cuyo diseño corresponde a un esquema transversal bajo el enfoque cuantitativo. Para recabar información se aplicó un cuestionario cuyo resultado fue sometido a la prueba de asociación de la Chi cuadrado; del cual llegó a concluir:

Se demuestra que existe evidencias suficientes para determinar que el método Polya tiene influencia al resolver problemas de matemática de manera significativa en discentes del primero de secundaria en la comunidad educativa “Visión Mundial” del cercado de Lima al encontrar una significancia de  $p=0,000$  menor a 0,05 siendo estadísticamente altamente significativo.

Del mismo modo en Huari se realizó el estudio dado por (Añaños & Asencios, 2018), trazándose como objetivos determinar como el resolver problemas influye en el aprendizaje de las matemáticas a partir del tipo de estudio explicativa con esquema cuasi experimental; llevándose a cabo en una población constituida por 54 alumnos a quienes se les aplicó una prueba; del cual se obtuvo el siguiente resultado:

Se encontró que el resolver problemas influye en el proceso de aprendizaje de las matemáticas al obtener un  $p<0,01$  en discentes del cuarto grado de secundaria de la provincia de Huari. Asimismo, visualizándose diferencia significativa con los resultados logrados por el grupo control y experimental al encontrar una media de 6.56 y 7. 81 y luego de haberse aplicado una metodología centrado en el método Pólya, con el que se halló en el grupo control una media desaproboratoria de 9.30 y los del grupo experimental logrando alcanzar una media de 12.81, quedando confirmada la hipótesis de estudio. Con referente a la

competencia resuelve problemas de cantidad se halla un  $p < 0.05$ , donde el puntaje promedio encontrado fue mayor en el grupo experimental a comparación del grupo control y con respecto a la competencia resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio durante la evaluación del post test se visualiza que el puntaje promedio que corresponde al grupo experimental es mayor en 3.48 al del grupo control; de esta manera encontrándose diferencia significativa, significando que estos estudiantes desarrollan problemas referidos a progresiones aritméticas y estableciendo conjeturas a partir de generalizaciones (p.68).

En los repositorios de la Universidad Tecnológica de Monterrey se halló los estudios de (Aguilar, 2015), cuyo propósito fue demostrar el método didáctico como recurso educativo abierto aplicando la metodología de Pólya al resolver problemas matemáticos, mediante un enfoque cuantitativo se aplicaron el cuestionario a un grupo de estudiantes de 104 seleccionada de manera aleatorizada; del cual se concluyó:

Al aplicar la metodología de Pólya para resolver problemas matemáticos, se encontró que fue favorable principalmente al desarrollar situaciones aditivas y multiplicativas, que partiendo de la abstracción resolvieron preguntas sin tener mucho conocimiento del tema a pesar de ser considerado un método muy largo comparando con la metodología tradicional, de esta manera conduciendo a resultados satisfactorios y así obteniéndose la mayor media que es de 8.08 en comparación a los del grupo control que solo encontró un 6.9 (p. 99).

Con respecto a la fundamentación científica, se dividió en función a las dos variables resolución de problemas en la matemática y estrategias de adquisición, codificación de la información y apoyo en el procesamiento.

La resolución de problemas en la matemática es muy significativa en el progreso del aprendizaje de las matemáticas, así como en la comprensión y el aprendizaje del mismo. El saber hacer, en matemática, es relacionarse con la resolución de problemas, es encontrar evidencias, es criticar comentarios, usar un lenguaje matemático fluido, es reconocer conceptos de matemática en circunstancias específicas, consiste en saber tolerar cierto nivel de ansiedad y estar preparado a

gozar del camino que se toma. Una resolución de problemas, son conjunto de habilidades fundamentales donde los alumnos deben movilizar a lo largo de su vida y utilizarla con frecuencia al salir de la escuela.

El problema presenta situaciones que deben ser modeladas para descubrir una respuesta a preguntas surgidas de una misma situación" (Parra, 1989). Y, como señala Bouvier, un problema debe permitir "nuevas preguntas, nuevas pistas, nuevas ideas". El problema, sin embargo, es que el sujeto que hace la pregunta (o la persona que hace la pregunta) tiene los elementos para comprender la situación descrita por la pregunta, y no hay un sistema de respuesta completamente constituido. Reacciona casi de inmediato. Por supuesto, que el problema de una persona puede no ser un problema de otros, ya sea por estar completamente fuera de su alcance, o porque en los niveles de conocimiento de la persona, el problema ya no es un problema.

Para, (Godino, 2004), resolución de problemas, se puede considerar que una persona ha resuelto un problema cuando implícita o explícitamente cree que ha obtenido una solución "real". Resolver un problema se refiere a la coordinación de la experiencia previa, el conocimiento y la intuición en un esfuerzo por encontrar una solución a lo desconocido. A grandes rasgos, se puede decir que, al momento de resolver un problema, el sujeto:

- Realiza la formulación del problema con sus propios términos.
- Realiza experimentos, observación y tantea
- Realiza conjeturas
- Valida

La fase de verificación está en el corazón del proceso, porque a través de ella se puede reformular una conjetura, ajustarla para explicar mejor lo que implica el problema, o se puede probar que es incorrecta, se puede encontrar un contra ejemplo para invalidarla, usando lo que es necesario. Además, es construir una nueva conjetura, a partir de los errores anteriores con los que vale la pena experimentar.

Características de la resolución de problemas con escolares. A partir de l estudio presentada en (Paenza, 2006), el proceso de solución descrito para los

problemas escolares se traduce en tres pasos, a saber: comprender el problema, desarrollar e implementar una estrategia y evaluar la solución.

Durante este proceso, la formulación de estrategias puede a su vez ser objeto de otro proceso en el que se desarrollan, refinan y formalizan las estrategias. Es decir, dado el tiempo suficiente, la reflexión del sujeto puede volverse hacia el proceso de solución en sí mismo, buscando simplificar o hacer más comprensible el camino de la solución, o pasar de una solución basada en la visualización a una formalizada por un algoritmo.

La solución de problemas es un proceso y debe verse como tal. De acuerdo con esto, las acciones de los docentes deben apuntar a: primero, asegurarse de que los estudiantes comprendan el problema antes de resolverlo, discutiendo las palabras del texto que finalmente causan dificultad; luego, durante el proceso de resolución, observar el trabajo de los estudiantes y hacerles preguntas. Para identificar las dificultades que enfrentan, alentarlos a desarrollar una estrategia o estrategias, y hacer recomendaciones si es necesario.

Una vez que los estudiantes tengan una solución, incluso si no llegaron a la solución correcta, discuta las diferentes estrategias utilizadas; si es posible, vincule el problema a otros problemas resueltos previamente y/o discuta posibles extensiones.

De lo expresado, entre los objetivos que se persigue para desarrollar un buen ambiente son:

- Alcanzar que los estudiantes muestren disposición frente a las tareas a desarrollar al resolver un problema.
- Mostrar perseverancia al intentar resolver un problema.
- Seleccionar la estrategia adecuada para llevar a cabo la resolución del problema de manera correcta.

Claramente, al hacer tales preguntas, no se espera desarrollar una actitud de indagación, hacer preguntas o formular respuestas entre los estudiantes. En este sentido, estos problemas simplemente no reflejan lo que sucede en la actividad matemática real.

Es importante la resolución del problema, para, (Polya, 1965), porque al problema es conseguir el camino que antes no se conocía, es localizar diferentes formas de salir de una dificultad, es lograr superar un inconveniente, de utilizar medios adecuados para alcanzar el fin deseado, que no se consigue inmediatamente.

Según (Halmos, 1998), expresa que se puede enseñar son las actitudes correctas para enfrentar el problema, y enseñar a solucionar un problema es la forma de resolverlo (...). La mejor manera no es decirles cosas a los alumnos, sino preguntarles, y mejor aún, animarles a que se pregunten a sí mismos.

La resolución de problemas es muy importante dentro del progreso de las matemáticas, así como para comprender y aprender las matemáticas. El saber hacer, en matemáticas, vienen hacer la capacidad de solucionar un problema, es encontrar evidencias, realizar criticar con argumentos claros y precisos, es utilizar un lenguaje matemático de manera fluida, es reconocer conceptos y definiciones matemáticos en una situación específicas, saber tolerar cierto nivel de ansiedad y estar preparado para disfrutar del camino a tomar.

Lo que importa no es obtención de la solución, sino el identificar el camino hacia la solución. La resolución de problemas viene hacer habilidades básicas que los alumnos deben lograr en su vida y deben utilizarla con frecuencia al salir de la escuela. Resolver problemas son actividades esenciales en una sesión de matemáticas, y no solo es considerarlo como objetivo general al que se debe lograr, sino también una herramienta de enseñanza de primera clase.

Son significativas, las ventajas de resolver un problema centrada en un enfoque de resolución de problemas; por considerar las siguientes razones:

- a. Porque los estudiantes tendrán la posibilidad de pensar las situaciones presentadas de manera detenida, realizando pruebas, equivocándose e investigando.
- b. Por existir una buena participación y con más nivel de comprensión por parte de los discentes.

- c. Por ser un conocimiento centrado en la experiencia; significando que los conocimientos son producto de las vivencias y del hacer diario. Incluso logrando ser más duradero y de mucha significación en el estudiante que del conocimiento proveniente de un docente o del libro.
- d. Porque los discentes se encuentran inmerso durante la construcción de sus propios sistemas de comprensión y aprendizaje.
- e. Porque se considera el resolver un problema como el centro de la matemática; es decir que realizar matemática no es más que dar solución a un problema

Con respecto a los procesos de resolución del problema. El reconocimiento del tema conduce a algunas sugerencias en el proceso de enseñanza, diferenciando las etapas en los procesos de solución, pudiendo mencionar lo referido por Dewey, Polya, de Guzmán y Schoenfeld.

Asimismo, tenemos lo mencionado por Dewey (1989) que fue citado (García, Coronado, & Giraldo , 2015), quién considera entre las fases del proceso de resolver problemas a las siguientes:

1. Identificación del problema
2. Formular y definir la dificultad de un problema en la mente del estudiante.
3. Emitir sugerencias de una posible solución
4. Desarrollar o ensayar posibles soluciones, del cual se obtendrá una consecuencia.
5. Aceptar y rechazar la hipótesis planteada o puesta a prueba.

En cambio, para George Pólya (1945), considera que, para resolver problemas, se tiene cuatro fases principales:

1. Comprender el problema
2. Elaboración del plan.
3. Ejecución del plan.
4. Realizar verificaciones.

Para, Miguel de Guzmán (1994) citado por (García, Coronado, & Giraldo , 2015), expresa que los procesos para la resolución de un problema se siguen los siguientes pasos:

1. La familiarización del problema.
2. Indagar una estrategia.
3. Aplicación de las estrategias.
4. Revisar los procesos y emitir una conclusión.

Según (Schoenfeld, 1985), la resolución de problemas se basa en una continuación del trabajo de Pólya, sin embargo, su trabajo se construye a partir de la corriente psicológica, del procesamiento de información. Su investigación esta centra en observar el comportamiento al resolver problemas de expertos y novatos. El trabajo realizado cumple una función esencial durante la implementación de acciones relacionadas con procesos de resolución a problemas de aprendizaje en la matemática y se basa:

El aula de los estudiantes debe contar con todas las condiciones semejantes a las que experimentan los matemáticos durante el desarrollo de esta ciencia.

Con el fin de comprender cómo los discentes están tratando de dar solución a problemas, por lo tanto, se proponen actividades que coadyuvan, siendo necesario discutir el problema dentro de un contexto diferente y considerando los siguientes factores que influyen en estos procesos:

Un área del conocimiento, es decir, ver con qué recursos matemáticos cuenta un alumno que puede utilizar al resolver un problema, tales como intuiciones, definiciones, conocimientos informales de temas, hechos, procedimientos y conceptos regulares para trabajar en el área.

Estrategias cognitivas, incluidas las heurísticas, por ejemplo, dividir problemas en situaciones simples, estableciendo objetivos relacionadas, cambiar problemas, dibujando diagramas, usar operadores, prueba y error, usar tablas y figuras ordenadas, encontrando un patrón y re factorizando un problema.

Estrategias metacognitivas relacionadas con el seguimiento, es decir, optando por decisiones globales sobre la forma de seleccionar e implementar recursos y estrategias, es decir, las actividades de planificar, evaluar y tomar decisión

Un sistema de creencias, que consiste en la propia visión de las matemáticas y la propia visión de uno mismo. Las creencias hacen como el ser humano resuelve los problemas, las técnicas que debe usar o evitar, el tiempo y el esfuerzo invertidos, y más.

Como dijo Parra (1989) citado en (Goñi & Planas, 2011), es más difícil de enseñar conceptos, algoritmos matemáticos o habilidades que enseñar a que el estudiante o el ser humano resuelva problemas. La enseñanza de la matemática no es una actividad mecánica o directa, sino que se desarrollan cuidadosamente mediante varios procesos de pensamiento que requieren que los estudiantes con el apoyo y aliento de los profesores.

Teniendo en cuenta el Plan de Pólya:

Para (Polya, 1965), el programa consta de una serie de pasos que vienen hacer específicamente cuatro pasos e interrogantes para buscar y explorar las posibles alternativas de solución al problema. Esto significa, que el programa demuestre cómo resolver problemas de forma efectiva y aprender a partir de la experiencia.

El propósito del método es permitir que las personas examinen y reformulen sistemáticamente su forma de pensar, eliminando barreras y construyendo hábitos mentales efectivos; a esto Polya llama tener un pensamiento productivo.

Asimismo, estos procedimientos no garantizan que se obtendrán respuestas correctas al problema, porque el resolver problemas son procesos complejos y muy ricos, que por su característica no se limitan a seguir una instrucción paso a paso que lo condujera a la solución, como si fuera un algoritmo. A pesar de ello, utilizarlos guiará los procesos de solución al problema

Aunque, el libro de How To Solveit (Cómo resolver problemas) fue acuñado en los años 1945, sin embargo, sus ideas y métodos continúan siendo relevantes hoy en día.

Entre los prefacios de su libro dice: En toda resolución de problemas hay un descubrimiento y por lo tanto un gran descubrimiento resuelve problemas. La pregunta planteada puede ser modesta, sin embargo, poner a prueba la curiosidad es



resolver un problema de manera creativa, y a su manera, uno puede experimentar la fascinación del descubrimiento y la alegría de la victoria. Estas experiencias, a la edad adecuada, genera el gusto por la labor intelectual y abandonar una huella indeleble en el pensamiento y el carácter. " Pólya sugirió que, para desarrollar habilidades de resolución de problemas, los estudiantes deben estar motivados y tener muchas oportunidades para practicarlas.

El algoritmo son conjuntos finitos de orientaciones o pasos para realizar tareas y/o dar solución a un problema.

Entre las fase e interrogantes consideradas por Pólya; se tiene:

Comprensión del problema. Dar resolución a un problema, lo primero que se tiene que hacer es entenderlo. Leer atentamente y explorar para comprender la relación ofrecidas en la información proveída. Para lo cual, puedes responder a las siguientes interrogantes:

- ¿Qué pide el problema? ¿Qué dice el problema?
- Qué condiciones y datos presentan el problema?
- ¿Se podría realizar figuras, diseños o diagramas?
- . ¿Será pertinente realizar una estimación con una respuesta?

Elaborar un plan. El presente procedimiento tiene como objetivo hallar conexiones entre datos conocido y desconocido, conectando estos datos en cuestión, se debe desarrollar el plan o estrategia para la resolución del problema. La estrategia se puntualiza específicamente como trucos ingeniosos conducentes a un propósito. Debe seleccionarse acciones para indicar el orden con lo que se deben realizar. Se deben estimar las respuestas. Entre las preguntas a responder durante este proceso son:

- ¿Recuerdas algunos problemas similares que faciliten resolver el problema?
- ¿Podría anunciarse el problema de manera diferente? Es decir, plantearlo con otro lenguaje más adecuado y apropiado.

- ¿Utilizó la totalidad de los datos? ¿Empleo en totalidad las condiciones? ¿Se tomaron en cuenta todas las definiciones principales que se incluyeron durante el problema?
- ¿Podremos dar solución al problema?
- Intentar organizar los hallazgos mediante tablas o gráficos.
- ¿Existen diversos caminos al resolver un problema?
- ¿Cuál es el plan para dar solución al problema?

Ejecutar el plan. Lo que se ejecuta es un plan detallado, se resuelven la operación a partir de un orden determinado y se verifican los resultados paso a paso. También se aplican todas las estrategias y, si es necesario, se completan cuadros, tablas o gráficos con el fin de la obtención de una diversidad de estrategias para dar solución al problema. Si el plan propuesto no tendría éxito, se comience de nuevo. Este nuevo comienzo o la ejecución de una estrategia a menudo conduciría hacia el éxito.

Mirar hacia atrás o realizar la verificación. Es la etapa que consiste en realizar revisión o verificar mediante un análisis a la solución lograda. Asimismo, no consiste en sólo emitir correcciones a los resultados, sino también, es evaluar múltiples posibilidades en utilizar distintas estrategias que se siguieron para dar solución al problema. La respuesta se valida teniendo en cuenta el contexto de la pregunta inicial. Durante esta etapa, es posible generalizar el problema o formular uno nuevo basado en él. Entre las preguntas planteadas con el fin de responder durante esta etapa son:

- ¿Las respuestas tienen sentido?
- ¿Son acorde con los datos del problema?
- ¿Existen otras formas de dar solución al problema?
- Se podrá emplear los resultados o procedimientos que se emplearon en la solución de problemas similares?
- ¿Podremos hacer generalizaciones?

Estrategias en la resolución de problemas. Con el fin de dar solución al problema, requerimos el desarrollo de ciertas estrategias generalmente aplicados en diferentes situaciones dadas. Esta forma de solucionar un problema facilita analizar y dar resolución a un problema, mediante la búsqueda de los elementos desconocidos. Es necesario que los alumnos se den cuenta de que no solo existe un camino o estrategia única, ideal e infalible para resolver un problema. Además, los problemas son diversos y cada una de ellas debe solucionarse con una determinada estrategia, muchas de ellas pueden resolverse utilizando múltiples estrategias.

Entre las estrategias a utilizar tenemos:

- Tanteo y error organizados (métodos de ensayo y error): Consiste en seleccionar aleatoriamente soluciones o acciones y aplicar las condiciones del problema a esos resultados o acciones hasta encontrar el objetivo o comprobar que es imposible. Después de los primeros ensayos ya no se eligen opciones al azar sino tomando en consideración los ensayos ya realizados.
- Resolver un problema similar más simple. Para obtener una solución a un problema, a menudo es útil resolver primero el mismo problema con datos más simples y luego aplicar el mismo método a la solución de un problema más complejo.
- Realizar figuras, esquemas, un diagrama, una tabla. Esquema o diagrama; es decir, si se encuentra una representación adecuada. Esto sucede porque piensas mucho mejor con el apoyo de imágenes que con palabras, números o símbolos.
- Buscar regularidades o un patrón. La estrategia primero considera algunos casos específicos o iniciales y se basa en eso para encontrar una solución general que se aplique a todos los casos. Es muy útil cuando la pregunta presenta números o secuencias de números. Lo que se hace en estos casos es utilizar el razonamiento inductivo para generalizar.
- Trabajar hacia atrás. Esta es una estrategia muy interesante cuando el problema involucra juegos de números. Empieza a resolverlo con los datos finales, haciendo las operaciones que deshacen los datos originales.

- Imaginar el problema resuelto. En problemas de construcción geométrica, es útil suponer que el problema ha sido resuelto. Para hacer esto, dibuja un gráfico que se aproxime a lo que quieres.
- Utilizar el álgebra para expresar relaciones. De las relaciones observadas en el gráfico se debe deducir un proceso de resolución de problemas. Para relacionar los datos con el álgebra condicional del problema, primero hay que nombrar cada incógnita con una letra, luego expresar la condición planteada en el problema mediante una operación, lo que debe llevar a escribir la expresión algebraica deseada.

Técnicas de enseñanza para mejorar la motivación de los estudiantes. El verdadero aprendizaje en el aula depende de la capacidad del profesor para mantener y mejorar la motivación de los alumnos al comienzo del curso (Lester, 1983). Cualquiera que sea el nivel de motivación que traiga un estudiante, cambiará, para bien o para mal, según lo que suceda en el salón de clases. Pero no existe una fórmula mágica que los motive. Muchos factores afectan a la motivación para trabajar y estudiar de un alumno (Parra, 1989), como el interés por la materia, la percepción de su utilidad, la paciencia de los alumnos... y no todos los alumnos se motivan de la misma manera. Está claro que los estudiantes motivados son más receptivos y aprenden más, y esta motivación tiene un impacto muy importante en el aprendizaje. La verdad parece ser que la mayoría de los estudiantes responden positivamente a las materias bien organizadas impartidas por un maestro apasionado que tiene un gran interés en los estudiantes y en lo que están aprendiendo. Si queremos que aprendan, debemos crear condiciones que promuevan la motivación.

Estrategias de aprendizaje. Las estrategias de aprendizaje son una serie de actividades, técnicas y medios planificados de acuerdo con las necesidades de los estudiantes, los objetivos perseguidos y la naturaleza del conocimiento para hacer efectivo el proceso de aprendizaje. Definir una estrategia de aprendizaje significa tener claro: metas curriculares, filosofía de enseñanza, filosofía de aprendizaje, según Mayer (1986) citado en (MINEDU, 2015), las estrategias de aprendizaje son los comportamientos y pensamientos que se dan en el proceso de aprendizaje de los

estudiantes, y su impacto en los estudiantes El aprendizaje tiene un gran impacto. Grado de motivación, incluyendo aspectos como adquisición, retención y transferencia. Estos autores ven las estrategias como técnicas que se pueden enseñar durante el proceso de aprendizaje. De esta manera, el objetivo de cualquier estrategia de aprendizaje en particular será influir en los estados motivacionales y emocionales y en la forma en que los estudiantes seleccionan, adquieren, organizan o integran nuevos conocimientos.

Clasificación de estrategias de aprendizaje. Analizando el campo educativo se identifican varios tipos de estrategias genéricas. Algunos ayudan a los estudiantes a preparar y organizar el contenido con el fin de facilitar el aprendizaje (procesando información), otros ayudan al control de la actividad mental de los estudiantes con el fin de guiar el aprendizaje y, otros apoyan el aprendizaje con el propósito de producir condiciones óptimas. Entre las estrategias destacan:

Las estrategias de ensayo. Vienen hacer aquellas estrategias que consiste en repetir contenidos de manera activa o sencillamente centrarse en las partes claves del mismo.

Las estrategias de elaboración. Consiste en hace conexión entre los aprendizajes nuevos y el que es familiar.

Las estrategias de organización. Son aquellas estrategias que agrupan información con el objetivo de recordarlas con facilidad. Para ello, tienen que imponerse una estructura a los contenidos de aprendizaje, tratando de dividir en partes o estableciendo relaciones de jerarquía.

Las estrategias para controlar la comprensión. Son aquellas estrategias relacionadas con la metacognición. Incluyen mantener la conciencia de lo que una persona está tratando de lograr, realizar un seguimiento de las estrategias que se utilizan y el éxito que han tenido con ellas, y ajustar el comportamiento en consecuencia.

Entre las estrategias metacognitivas incluyen se encuentran considerados: planificación, seguimiento y evaluación.

Las estrategias de planificación. Vienen hacer aquellos procesos donde los alumnos tienen la posibilidad de dirigir y controlar su conducta. Por tanto, son estrategias que anteceden a toda acción que realice el estudiante. Es donde se llevan a cabo actividades como: determinar los objetivos y metas de aprendizaje, de la selección de los conocimientos previos que son muy necesarios en llevarlo a cabo, de dividir tareas en sucesivos pasos, de elaborar y programar el calendario para ejecutarla, de prever el tiempo en la realización de las tareas, de recursos que se requieren y del esfuerzo necesario y finalmente de seleccionar estrategias a seguir.

Las estrategias de regular, direccionar y supervisar. Estas estrategias cognitivas son empleados durante la ejecución de tareas. Son las que indican la capacidad de un alumno para continuar con el plan y comprobar la eficacia. Entre las actividades que se pueden desarrollar durante esta acción tenemos: de formular interrogantes, continuar con un plan trazado, gestionar el tiempo y la energía requerida para el cumplimiento de la tarea, de modificar y averiguar estrategias que sirvan de alternativa en caso que lo que se seleccionó con anterioridad no sean eficaces.

Estrategias de evaluación. Son aquellas estrategias que se encargan de verificar los procesos de aprendizaje. Estas estrategias son llevadas a cabo al final y durante el proceso. Entre las acciones a realizarse tenemos: Hacer una revisión de los pasos dados, emitir un juicio de valor al conseguir o no lo propuesto en los objetivos; de realizar una evaluación con calidad al resultado obtenido al final y por último decidir cuándo se concluirá con el proceso emprendido, en qué momento realizar las pausas, determinar la duración de las pausas, etc.

Estrategias de apoyo o afectivas. Consiste en que las estrategias no apuntan directamente al contenido de aprendizaje. Una tarea básica y fundamental que se le encarga a este tipo de estrategias es aumentar la efectividad del aprendizaje; optimizando las condiciones bajo las cuales ocurre el aprendizaje. Incluyen: Que se desarrolle y mantenga la motivación, manténgase enfocado, controle la ansiedad, administre los tiempos de forma efectiva y más.

Algunos autores asocian las estrategias de aprendizaje con tipos específicos de aprendizaje.

Entre las dimensiones de las estrategias son considerados por los autores; donde cada tipo de aprendizaje están relacionados bajo una vía de asociación versus vía de combinación. Además, indican que encuentran asociados a su propio conjunto de estrategias. Asimismo, estas teorías postulan que el cerebro funciona como si estuviera condicionado por los procesos cognitivos básicos; como la adquisición, codificación, almacenamiento, recuperación y recuerdo, de lo que surgen las siguientes estrategias:

**Estrategias de Adquisición de Información.** Vienen hacer aquellos procesos que se encargan de la selección y transformación de la información del entorno del registro sensorial a la memoria de corto plazo (STM). En esta se encuentran estrategias que son beneficiosas para controlar y definir la atención, así como estrategias para optimizar los procesos repetitivos, no sólo la repetición, sino procesos más completos y profundos.

**Estrategia de Codificación de la Información.** Vienen hacer aquellos procesos que se encargan en transferir de una memoria a corto plazo hacia la memoria de largo plazo. Estos procedimientos son los encargados de conectar los conocimientos previos integrando con estructuras de significación más amplia, que se les conoce como estructuras cognitivas o cimienta del conocimiento por transformar y construir información; de esta manera dotándole una estructura diferente para comprender y recordar mejor.

**Estrategia cognitiva de recuperación de información.** Vienen hacer procedimientos cuya función es de transferir información a partir de las estructuras cognitivas a una memoria de corto plazo; facilitando buscar información en la memoria y generando respuestas, es decir, aquellos sistemas que optimizan los procedimientos de recuperar o memorizar a través de sistemas de búsqueda o de generar respuestas.

**Estrategia de apoyo al tratamiento de información.** Vienen hacer aquellos procesos de carácter metacognitivo, cuya finalidad es de optimizar o dificultar la función de las estrategias de aprendizaje, A pesar de ello, los factores

metamotivacionales se encuentran casi siempre presente, y tienen la misma importancia que los procesos cognitivos en lograr resultados buenos.

Justificación de estudio. La presente pesquisa asume como propósito de dar a conocer a la Institución Educativa nuevas formas de conducir el desarrollo de las capacidades matemáticas a partir de la resolver problemas como propuesta innovadora en el Área de Matemática.

De acuerdo, al informe dado a conocer en el Proyecto Educativo Nacional (2007), los procesos de enseñanza aprendizaje se encuentran reducido a una práctica rutinaria y de carácter mecánico lo que priva a los estudiantes a que logren competencias que se requiere que sean más efectiva, creativa y crítica. Tal es así, que esta práctica de enseñanza viene conduciendo hacia el fracaso del aprendizaje no solo en las matemáticas sino también en las diferentes áreas de desarrollo.

En tal sentido, las estrategias de aprendizaje, son elementos fundamentales que el profesor hace uso para poder lograr el aprendizaje con éxito. Por ello, constituyéndose en un tema importante a ser investigado; debido a que la aplicación de las estrategias de resolución de problemas de los estudiantes muchas de las veces más dependen de la planificación del docente y del desarrollo que se hacen en el aula.

La importancia de llevar a cabo la investigación centrada en estrategias de adquisición, codificación, recuperación de información y apoyo en el procesamiento (ACRA) con el fin de movilizar capacidades para resolver problemas; de esta manera permitiendo desarrollar capacidades, habilidad y destreza en la resolución de problemas, así como también encontrar relaciones lógicas al comprender el problema.

Por otra parte, estas estrategias son relevante porque aportará nuevos conocimientos relacionado a las estrategias didácticas para resolver los problemas de matemáticas. Es decir, proporcionará a otros investigadores una herramienta metodológica que profundice y mejore la aplicación del método de resolución de problemas matemáticos.

Socialmente beneficiará a alumnos que son parte de las experiencias de intervención porque les permitirá con mayor facilidad resolver problemas de



matemática empleando estrategias de adquisición, codificación, recuperación de información y apoyo; de esta manera diversificarse a más alumnos y docente como metodología de trabajo.

Además, se contribuirá a la comunidad científica dando a conocer la significancia que ha generado el aplicar las estrategias de adquisición, codificación, recuperación de información y apoyo en la resolución de problemas matemáticos la que servirá de partida para otras investigaciones y como antecedente de estudio,

Problema. La comisión Delors, en el plano mundial, según información de la UNESCO expresa que se vienen configurando una economía global donde los países de la urbe requieren de un sistema de reestructuración del sistema educativo teniendo como eje central las competencias.

Esta situación ha cobrado mayor relevancia en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, por lo que se hace necesario optar por un enfoque de resolución de problemas matemáticos, dado a que en los últimos años en el Perú según informe de PISA viene quedando penúltimo en las pruebas de matemática, dándose a conocer que los estudiantes no logran dominar contenidos básicos y de esta manera encontrando problemas en la resolución de problemas matemáticos.

A esto se suma que los docentes durante la enseñanza de la resolución de problemas no enfatizan el proceso de pensamiento, el proceso de aprendizaje, y trata los contenidos matemáticos, cuyo valor no debe ser en absoluto despreciado, como un campo privilegiado de operación que se convierte en una tarea de pensamiento eficaz.

Lo que persigue este enfoque basada en la resolución de problemas es de transmitir en forma más sistémica posible los procedimientos del pensamiento que resuelven de manera efectiva los problemas prácticos. La educación matemática debe mejorar el nivel de conocimientos, destrezas y habilidades para resolver problemas matemáticos. La investigación debe permitir establecer relaciones entre entidades matemáticas, utilizando conocimientos, estrategias y procedimientos las que aplicaremos en diferentes situaciones y contextos de nuestro mundo real.

Teniendo en cuenta lo señalado anteriormente, el enunciado del problema queda planteada de la siguiente manera: *¿En qué medida la aplicación de estrategias de adquisición, codificación, recuperación y apoyo (ACRA) mejoró la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del 3er grado de educación secundaria de la Institución Educativa N°88320-Santa, 2019?*

En lo que corresponde a la conceptualización y operacionalización de variables, se ha dividido en tres campos que a continuación detallamos aspecto por aspecto.

En primera instancia tenemos a la definición conceptual sobre la variable de estudio estrategias de aprendizaje. Las estrategias de aprendizaje son los comportamientos y pensamientos que se dan en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, que tienen un gran impacto en el grado de motivación para el aprendizaje, incluyendo la adquisición, retención y transferencia.

La resolución de problemas, se define en función a una perspectiva general y no matemático. La resolución de problemas en la matemática con un conjunto de procedimientos la que utilizamos y aplicamos prácticamente en cualquier ámbito de nuestra vida cotidiana (Poya, 1965)

### **Definición operacional**

Proceso en el cual se utilizará las estrategias necesarias para con sus propias palabras construir la información a través de ejercicios planteados.

### **Operacionalización de variables**

<b>VARIABLES</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ÍTEMS</b>
	<b>Planificación</b>	<p>El sistema de estrategias se aplicará en el cuarto bimestre, mediante el desarrollo de 08 sesiones de 2 horas cada una.</p> <p>Los procedimientos a seguir en el programa tenemos a los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir las estrategias. Es donde el profesor emite explicación en función al objetivo de la estrategia y de su utilidad dentro del proceso de resolución de problemas.</li> <li>• Modelar la estrategia. Es el proceso donde se da explicación, descripción, modelación sobre las estrategias a enseñar.</li> <li>• Práctica guiada; los alumnos leen los problemas en forma individual o en grupo.</li> </ul>	

INDEPENDIENTE		<p>Ponen en práctica lo aprendido a partir de la guía del docente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Practicar de forma libre; el alumno se ejercita de manera independiente con nuevos ejercicios.</li> </ul>		
	Estrategias de adquisición, codificación, recuperación y apoyo	<b>Ejecución</b>	<p>Actividades estratégicas ACRA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición de información</li> <li>• Codifica información</li> <li>• Recupera información</li> <li>• Apoyo al procesamiento</li> </ul>	
		<b>Aplicación</b>	<p>PRE TEST</p> <p>Sesión 1: Nuestro planeta nos necesita</p> <p>Sesión 2: Consumimos racionalmente la energía eléctrica del cañón del pato</p> <p>Sesión 3: Suma de progresiones aritméticas</p> <p>Sesión 4: Práctica sobre Progresiones aritméticas</p> <p>Sesión 5: Planificamos actividades para cuidar nuestro medio ambiente</p> <p>Sesión 6: La sorprendente magia de la progresión en nuestro medio.</p> <p>Sesión 7: Suma de una progresión geométrica</p> <p>Sesión 8: Práctica sobre Progresiones geométricas</p> <p>POST TEST</p>	
		<b>Control y monitoreo</b>	<p>Recopilación de datos a través de evaluaciones, fichas de observación y prácticas de aplicación.</p>	
DEPENDIENTE	Resolución de problemas matemáticos	<b>Comprender el problema.</b>	<p>Descubre una relación no explícita con términos y valores posicionales.</p> <p>Emplea la regla de formación al resolver problemas de progresión aritmética.</p> <p>Muestra capacidad para organizar características, condiciones y conceptos.</p> <p>Emplea reglas de progresión geométrica.</p>	1, 2 y 3
		<b>Elaborar un plan</b>	<p>Vincula representaciones en tablas y gráficas.</p> <p>Desarrolla y describe una progresión aritmética.</p>	4 y 5
		<b>Ejecutar el plan</b>	<p>Calcula la suma en una progresión aritmética.</p> <p>Emplea diversas estrategias heurísticas y medios gráficos</p> <p>Calcula la suma en una progresión geométrica.</p>	6, 7 y 8
		<b>Verificar</b>	<p>Determina sucesiones en una progresión aritmética.</p> <p>Uso de reglas de formación.</p>	9 y 10

**Fuente:** Elaboración propia.

La hipótesis de estudio quedó planteada de la siguiente manera: La aplicación de las estrategias de adquisición, codificación, recuperación y apoyo (ACRA) mejoró significativamente la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del 3er grado de educación secundaria de la Institución Educativa N°88320-Santa, 2019.

Para los objetivos; se tuvo en cuenta tanto los objetivos generales como específicos que a continuación se detalla:

Objetivo general: Determinar que la aplicación de las estrategias de adquisición, codificación, recuperación y apoyo (ACRA) mejoró la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del 3er grado de educación secundaria de la Institución Educativa N°88320-Santa, 2019.

Objetivos específicos:

- Determinar el nivel de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 3er grado de educación secundaria de la I.E. N° 88320-Santa, 2019, antes de la aplicación de un sistema de estrategias de aprendizaje ACRA.
- Determinar el nivel de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del 3er grado de educación secundaria de la I.E. N° 88320-Santa, 2019, después de la aplicación de un sistema de estrategias de aprendizaje ACRA.
- Comparar el nivel de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del 3er grado de educación secundaria de la I.E. N° 88320 del distrito de Santa, 2019, antes y después de la aplicación de un sistema de estrategias de aprendizaje ACRA.

## METODOLOGÍA

En este acápite se presenta los principales aspectos referidos a la metodología, para lo cual se tuvo en cuenta los procedimientos de la metodología científica basada en un enfoque cuantitativo; lo que nos conducirá a resolver problemas matemáticos centrado en una metodología de Polya.

El tipo y diseño de investigación, seleccionado para el presente estudio fueron en función a la clasificación realizada por los siguientes autores.

El tipo de investigación de acuerdo a la orientación del investigador se optó por una investigación aplicada, de la clasificación realizada por (Sánchez & Reyes, 2015), quién señala que este tipo de investigación orienta al empleo del conocimiento con el único fin de aplicar los conocimientos en determinadas situaciones prácticas que de ellas deriven.

Se optó el diseño del postulado de (Hernández, Fernández , & Baptista , 2014). Seleccionándose el diseño pre experimental con pre y post test. Teniendo como el siguiente:

G. E. 01 -----X----- 02

Donde:

GE = Grupo experimental

01 = Observación del pretest

02 = Observación del post test

X = Aplicación del programa ACRA

La población y muestra, se seleccionó teniendo en cuenta la cantidad de población y del contexto del estudio; es por ello que, dado que es reducido la población, se trabajó con todos los estudiantes, que fue un total de 60 estudiantes que conformaron los actores del 3er grado secciones “A” y “B” de la I. E. N° 88320, que a continuación se señala:

**DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL DE LOS ESTUDIANTES DEL 3ER  
GRADO DE LA I.E. N°88320-SANTA**

<b>ESTUDIANTES DEL 3ER GRADO</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>	<b>TOTAL</b>
<b>3ero "A"</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>30</b>
<b>3ero "B"</b>	<b>11</b>	<b>19</b>	<b>30</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>37</b>	<b>60</b>

Fuente: Nómina de alumnos

Las técnicas e instrumentos de investigación, seleccionados para el presente estudio tenemos.

Para recabar datos del presente estudio se hizo necesario la aplicación de la técnica del Test que consiste en una técnica orientada a recoger información sobre capacidades y habilidades de un estudiante, según las definiciones realizadas por (Bernal, 2010). Tiene como propósito recabar información procedente de las aptitudes y rendimiento ajustándose a las necesidades del investigador. Son muy empleadas dentro de las ciencias sociales y en este caso emplearemos con fines de recopilar datos sobre el nivel de resolución de problemas matemáticos.

El instrumento que empleamos para recoger información de primera mano es el cuestionario que conforman un total de 10 ítems, las que fueron organizados por dimensiones: comprender el problema, elaborar el plan, ejecutar el plan y verificación que serán medidas a partir de una valoración de 0 puntos cuando no realiza la actividad, 1 cuando realiza medianamente y 2 puntos cuando realiza la acción. Estos valores serán convertidos en nivel: de 0 a 10 puntos en un nivel bajo, de 11 a 14 puntos para un nivel medio y de 15 a 20 punto para un nivel alto.

La validación fue realizada mediante juicio de expertos quienes emitieron opinión favorable para la aplicación del instrumento. Asimismo, se realizó un pilotaje para determinar el índice de confiabilidad; para ello se eligió al 10% de población muestral del cual se obtuvo un índice de confiabilidad de 0,931 de Alfa; significando un alto índice de fiabilidad.

Para el procesamiento y análisis de información, se tuvo en cuenta tanto la estadística descriptiva como inferencia. Entre los estadísticos descriptivos empleados se tiene a las medidas de tendencia central: la media aritmética. Las medidas de variabilidad entre ellas: la varianza, la t-student, la desviación estándar, coeficiente de variabilidad, etc., las frecuencias porcentuales en los cuadros y gráficos estadísticos para poder representar los resultados encontrados.

Entre los criterios de interpretación empleado en el presente estudio tenemos para la presentación del discurso la integración lógica, para analizar e interpretar los resultados se realizarán en función a los objetivos planteados y para el análisis y discusión se tendrá en cuenta la comparación con los antecedentes y luego ser corroborado por teorías y definiciones que aportan autores en la fundamentación científica. Además, es complementado con el aporte de la experiencia profesional del autor con respecto a la resolución de problemas matemáticos.

## RESULTADOS

Mediante la estadística descriptiva como la tabla de frecuencia tanto absoluta como porcentual y mediante la estadística de inferencia como la prueba t de muestras relacionada se dan a conocer los resultados, para lo cual recurrimos al programa Excel para su organización de los resultados y en el procesamiento de información se emplearon el software SPSS versión 22.

Las tablas y figuras quedaron organizados:

- En la tabla y figura 1, se dan a conocer los niveles de resolución de problemas en matemática con alumnos del 3<sup>er</sup> de educación secundaria de la I.E. N° 88320-Santa, 2019, antes de la aplicación de un sistema de estrategias de aprendizaje ACRA.
- En la tabla y figura 2; el nivel de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del 3er grado de educación secundaria de la I.E. N° 88320-Santa, 2019, después de aplicar el sistema de estrategias de aprendizaje ACRA.
- En la tabla y figura 3, la comparación del nivel de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del 3er grado de educación secundaria de la I.E. N° 88320 del distrito de Santa, 2019, antes y después de la aplicación de un sistema de estrategias de aprendizaje ACRA.
- En la tabla 4, la prueba de hipótesis mediante la prueba t de muestras relacionadas para determinar la mejora de resolución de problemas matemáticos mediante la aplicación de estrategias de aprendizaje ACRA

Estas tablas y figuras serán analizadas e interpretadas de acuerdo a los baremos presentados en los instrumentos, del cual se hallarán las conclusiones y se emitirán recomendaciones pertinentes para la mejora de la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación secundaria de la I.E. N°88320 ubicada en el distrito de Santa.

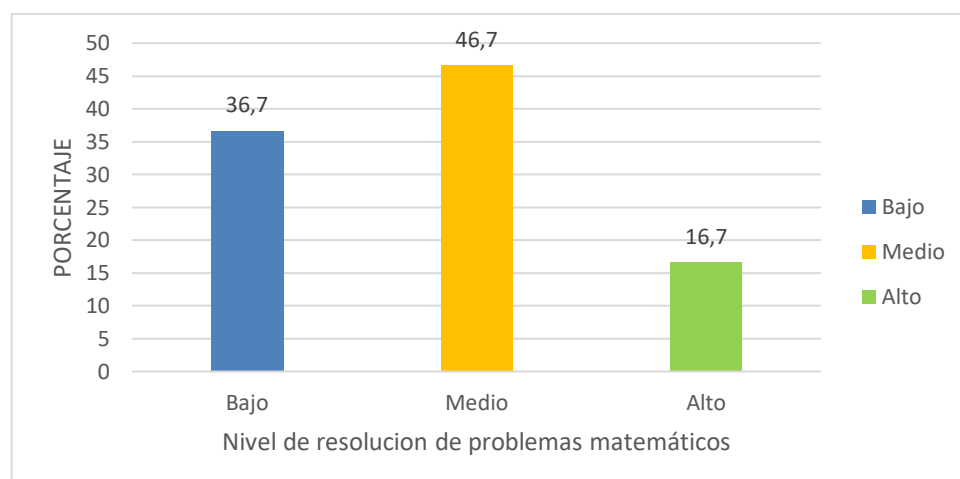
### **Tabla 1**



*Nivel logrado al resolver problemas en matemática en estudiantes del 3° grado del nivel secundario. I.E. N°88320-Santa, antes de aplicar estrategias de aprendizaje ACRA.*

<i>Niveles al resolver problemas matemáticos</i>	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	22	36,7	36,7
Medio	28	46,7	83,3
Alto	10	16,7	100,0
Total	60	100,0	
Media aritmética		12,22	
Desviación estándar		3,742	
Varianza		14,003	

**Fuente:** Resultados de la prueba de pre test



**Figura 1**

*Nivel de resolución de problemas matemáticos*

**Fuente:** Tabla 1

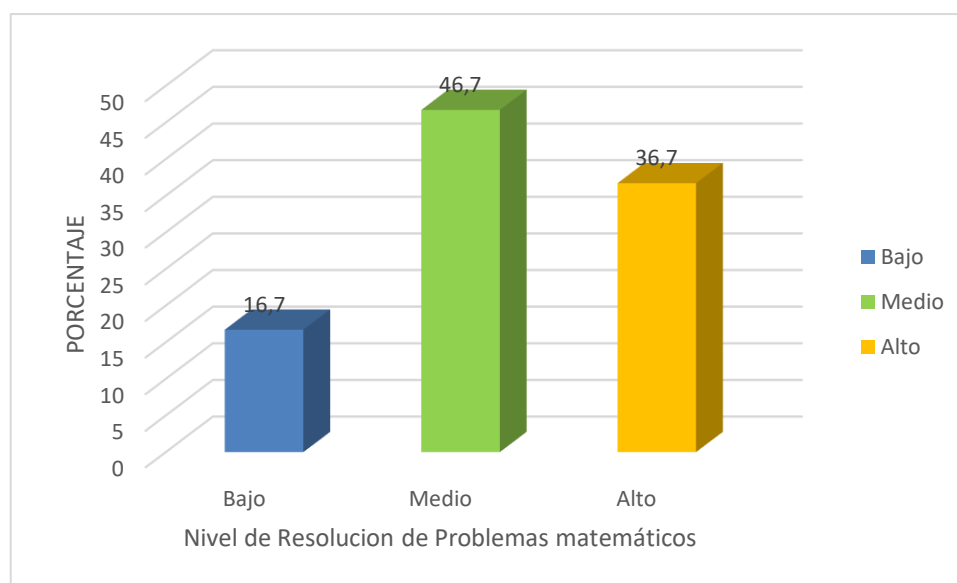
A partir de los hallazgos encontrados en la tabla y figura 1, se presentan los resultados en lo que se refiere al nivel de resolución de problemas matemáticos antes de la aplicación de las estrategias ACRA por estudiantes del 3° de secundaria, donde se observa que un 36.7% se ubican en niveles bajos, el 46.7% en medio y un 16.7% que representa a 10 estudiantes del total de 60 logran un nivel alto. Asimismo, se percibe que obtienen una  $\bar{x} = 12.22$  con desviación estándar de 3,742 y una varianza de 14.003. Concluyéndose que el mayor porcentaje se centra entre el nivel bajo y medio haciendo un total del 83.3% el que genera preocupación por elevar los niveles de resolución de problemas en el área de matemática.

**Tabla 2**

*Resolución de problemas matemáticos en alumnos del 3<sup>er</sup> grado del nivel secundario. I.E. N° 88320-Santa, 2019, después de aplicado las estrategias de aprendizaje ACRA.*

<i>Nivel de resolución de problemas matemáticas</i>	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	10	16,7	16,7
Medio	28	46,7	63,3
Alto	22	36,7	100,0
Total	60	100,0	
Media aritmética		13,22	
Desviación estándar		3,814	
Varianza		14,545	

**Fuente:** Resultados de la prueba de post test



**Figura 1**

*Nivel de resolución de problemas matemáticos*

**Fuente:** Tabla 1

Analizando la tabla y figura 2, referente a la resolución de problemas matemáticos con alumnos del tercer grado del nivel secundaria en la I.E. 88320-Santa, después de la aplicación de las estrategias ACRA se observa que el 46,7% se ubican en un nivel medio, seguida por un 36,7% en alto y de 16,7% en el nivel bajo. Estos resultados a diferencia de lo percibido en la tabla 1 es producto de la aplicación de las estrategias ACRA. Asimismo, se encuentra una  $\bar{x} = 13,22$  con desviación estándar de 3,814 y una

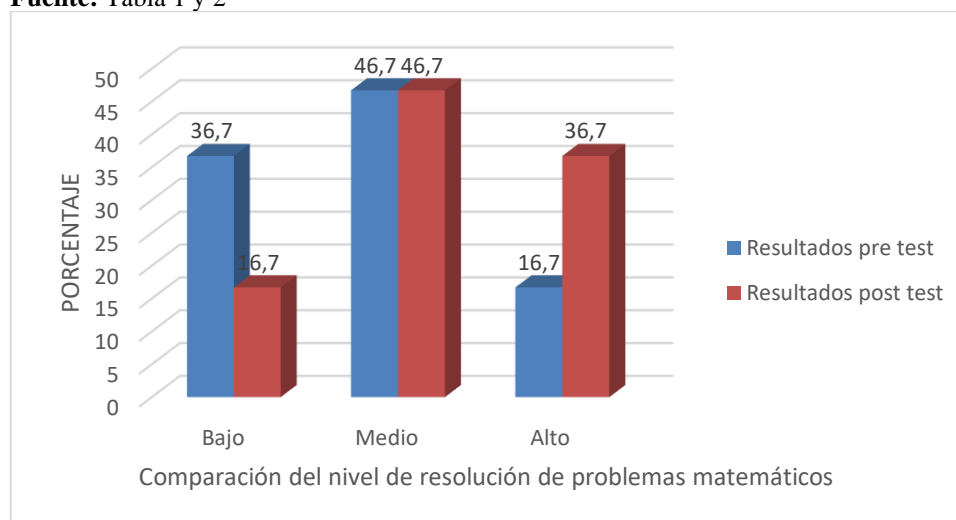
varianza de 14.545. Concluyéndose que las estrategias ACRA incrementaron mejorar la solución de problemas en matemática ya que un 83.4% se ubican entre un nivel medio y alto.

**Tabla 3**

*Comparación del nivel de aprendizaje al resolver problemas matemáticos en alumnos del 3<sup>er</sup> grado del nivel secundaria en la I.E. N° 88320-Santa, 2019, antes y después de aplicar las estrategias de aprendizaje ACRA.*

<i>Comparación de niveles de resolución de problemas matemáticos</i>	Resultados pre test		Resultados post test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	22	36,7	10	16,7
Medio	28	46,7	28	46,7
Alto	10	16,7	22	36,7
Total	60	100,0	60	100,0
Media aritmética	12,22		13,22	
Desviación estándar	3,742		3,814	
Varianza	14,003		14,545	

**Fuente:** Tabla 1 y 2



**Figura 3**

*Comparación del Nivel de resolución de problemas matemáticos*

**Fuente:** Tabla 3

De acuerdo a la figura y tabla 3, se muestran la comparación de los datos obtenidos entre la prueba antes y después de la aplicación de las estrategias “ACRA”; es decir que se compararon los resultados en etapas. Donde la aplicación de la estrategia de

adquisición codificación y recuperación de información permitieron encontrar lo que se percibe en dicha tabla; de esta manera viendo en el nivel bajo se disminuye de un 36.7% a un 16.7%, en el nivel medio se mantiene en un 46.7% y en el nivel alto se incrementa de un 16.7% a un 36.7% es decir en un 20% se incrementa. Asimismo, con respecto a su media se incrementa de un 12.22 a un 13.22.

**Tabla 4**

*Prueba t de muestras relacionadas para determinar que las estrategias de aprendizaje ACRA mejoraron resolver problemas de matemática*

	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Diferencias emparejadas		t	gl	Sig. (bilateral)
				95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Resultados post test - Resultados pre test	1,000	2,225	,287	,425	1,575	3,482	59	,001

**Fuente:** Tabla 3

Interpretando la tabla 4, donde se muestran los hallazgos obtenidos mediante la prueba t de muestras relacionadas entre resultados de pre y post test. Analizando expresamos que a un 95% de confianza y 5% de error se halla una significancia de  $0.001 < 0.05$ , es decir menor al establecido con el que damos por aceptada la hipótesis de la pesquisa “Al aplicar las estrategias de aprendizaje ACRA mejoró significativamente resolver problemas de la matemática con discentes del 3<sup>ro</sup>. de secundaria en la Comunidad Educativa N°88320-Santa, 2019” y rechazando la hipótesis nula. Asimismo, se percibe una diferencia de media de 1.00 con desviación estándar de 2.225

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

El resultado obtenido es de una significancia bilateral de  $0.001 < 0.05$ , es decir menor al establecido con el que damos como válida la hipótesis de investigación “La aplicación de las estrategias de aprendizaje ACRA mejoró de manera significativa resolver problemas matemáticos con alumnos del 3° del nivel secundaria de la Institución Educativa N°88320-Santa, 2019”.

Estos resultados son coherentes a los encontrados por (Rebbata & Villegas, 2019), quién encuentra que un 31.1% de estudiantes se ubican en un nivel bajo, 51.1% en medio y solo encontrando un 17.8% en el nivel alto. A causa de la poca utilización de los materiales educativos el nivel de resolución de problemas matemáticos es medio. Con (Valencia, 2016), que existe influencia significativa del método de resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática al encontrar un promedio de 16.38 favorable, llegando a concluir que en un 95% de confianza y 0,05% de error se halla un valor calculado  $T_c=7,23$  con un margen mayor a la  $T_t=2.052$  esta diferencia indicando la desigualdad es significativamente amplia. Asimismo, (Cabezas, 2016), en alumnos de quinto grado de primaria del Colegio N°1230 de viña Alta encontró que una proporción de 55% se ubican en un nivel inicio, dejando entrever que existen debilidades y una serie de dificultades al momento de resolver problemas matemáticos. Con respecto a la comprensión del problema el 53% predominan el nivel inicio, un 48% en proceso, de la misma manera en la dimensión concebir un plan y ejecución del plan un 52% se hallan en inicio y en la dimensión visión retrospectiva se encuentran en un 54% en el nivel inicio; muy análogos a lo encontrado durante la evaluación del pre test.

De la misma forma, (Arapa, 2018), constató que se logró mejorar los niveles de resolución de problemas matemáticos; al obtener un 36% en el nivel logro y la diferencia ubicándose entre el nivel inicio y proceso. Asimismo, en la tesis de (Yanac, 2019), el método Polya tiene influencia al resolver problemas matemáticos de manera significativa con discentes del primero de secundaria de la Institución “Visión Mundial” del cercado de Lima al encontrar una significancia de  $p=0,000$  menor a 0,05 siendo estadísticamente altamente significativo.

Del mismo modo, (Añaños & Asencios, 2018), señala que el resolver problemas influye en el proceso de aprendizaje de la matemática al obtener un  $p < 0,01$  en discentes del 4° del nivel secundaria ubicada en la provincia de Huari. Asimismo, se visualiza diferencias significativas entre los que conforman el grupo control y experimental al encontrar una media de 6.56 y 7.81 y luego de la aplicación del método Pólya se halló en el grupo control una media desaprobatoria de 9.30 y en los estudiantes que conforman el grupo experimental obteniéndose como media un 12.81, quedando confirmada la hipótesis de investigación. (Añaños & Asencios, 2018), con respecto a la competencia resolución de problemas de cantidad se halla un  $p < 0.05$ , donde el puntaje promedio encontrado en el grupo experimental estadísticamente fue mayor al de control y con referente a la competencia resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio durante la prueba de post test se logra incrementar el puntaje promedio del grupo experimental en un 3.48 más que del grupo control encontrándose diferencia significativa. (Aguilar, 2015), quién expresa que al utilizar la metodología de Pólya con referente a la resolución de problemas en la matemática, se encontró resultados favorables al desarrollar situaciones aditivas y multiplicativas, de esta manera conduciendo a resultados satisfactorios y así obteniéndose la mayor media que es de 8.08 en comparación a los del grupo control que solo encontró un 6.9.

## CONCLUSIONES

A un 95% de confianza y 5% de error se halla una significancia de  $0.001 < 0.05$ , es decir menor al establecido con el que damos como válida la hipótesis de estudio, cuyo tenor literal expresa ¿La aplicación de estrategias de aprendizaje ACRA mejoró significativamente resolver problemas en el área de matemática con discentes del tercer grado del nivel secundaria en la I.E. N°88320-Santa; 2019?

Antes de aplicar las estrategias “ACRA” por alumnos del 3° de secundaria, el nivel de resolución de problemas matemáticos logrado es: el 36.7% ubicándose en un nivel bajo, 46.7% logran el nivel medio y 16.7% logran el nivel alto. Se obtuvo una  $\bar{x} = 12.22$  con desviación estándar de 3,742 y una varianza de 14.003. Concluyéndose que el mayor porcentaje se centra entre el nivel bajo y medio haciendo un total del 83.3%.

Se identificó los niveles de resolución de problemas matemáticos en alumnos del tercer grado del nivel secundario en la comunidad educativa N°88320-Santa, después de la aplicación de las estrategias “ACRA”, obteniéndose que un 46,7% logran un nivel medio, 36.7% nivel alto y de 16.7% ubicándose en niveles bajos. Se logró una  $\bar{x} = 13.22$  con desviación estándar de 3,814 y una varianza de 14.545. Concluyéndose que las estrategias ACRA mejoraron la solución de problemas matemáticos a un 83.4% se ubican entre un nivel medio y alto.

Se compararon los resultados entre la prueba antes y después de la aplicación de las estrategias de adquisición, codificación, recuperación de información y apoyo al procesamiento “ACRA”. Percibiéndose que se disminuye en nivel bajo de 36.7% a 16.7%, en el nivel medio se mantiene en un 46.7% y en el nivel alto se incrementa en un 30%. Asimismo, con respecto a su media se incrementa de un 12.22 a un 13.22.

## **RECOMENDACIONES**

Proponer a los directivos de la Institución Educativa N°88320 de Santa una propuesta basada en el empleo de estrategias basadas en la adquisición codificación, recuperación de información y en el apoyo del procesamiento “ACRA”, con propósitos de elevar un mejor rendimiento en los que respecta a la resolución de problemas matemáticos.

A directivos de la Institución Educativa N°88320, fomentar la actualización de los profesores de matemática del nivel secundaria sobre la utilización de estrategias “ACRA” durante el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje del área de matemática por considerarse una estrategia activa y participativa y descartando la metodología tradicional.

A investigadores; realizar estudios relacionadas en lo que se refiere en aplicar un sistema de estrategias de adquisición, codificación, recuperación y apoyo en el aprendizaje con fines de mejorar el desempeño del discente en la resolución de problemas del área de Matemática.

A responsables de la gestión pedagógica de la Comunidad Educativa; medir continuamente el desempeño y capacidad del estudiante en relación a capacidades de resolución de problemas, con fines de perfeccionar un mejor sistema de aprendizaje que mejore el rendimiento de los estudiantes.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, B. (2015). *Resolución de problemas matemáticos con el Método de Polya mediante el uso de Geogebra en primer grado de secundaria*. Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica de Monterey, Ibagué-Tolima-Colombia.
- Añaños, M., & Asencios, H. (2018). *La resolución de problemas en el aprendizaje de matemática en estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Manuel González Prada” De Huari - 2016*. Tesis de Maestría, Universidad Católica Sedes Sapientiae, Escuela de Posgrado, Huari .
- Arapa, L. (2018). *La resolución de problemas matemáticos y su relación con la toma de decisiones en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de las Instituciones Educativas del distrito de Santo Tomás – Cusco 2018*. Tesis de Maestría., Universidad Nacional San Agustín , Escuela de Posgrado, Arequipa.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de investigación*. Colombia: Pearson.
- Cabezas, C. (2016). *Resolución de problemas en los estudiantes del quinto grado de primaria de la institución educativa n.º 1230 Viña Alta, La Molina, 2016*. Universidad César Vallejo, Facultad de Educación e Idiomas, Lima.
- García, B., Coronado, A., & Giraldo , A. (2015). *Orientaciones Didácticas para el desarrollo de Competencias Matemáticas*. . Florencia: Universidad de la Amazonía.
- Godino, J. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros, Manual para el estudiante*. . Granada, España: Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada.
- Goñi, J., & Planas, N. (2011). *Comunicación, Interacción y lenguaje en la clase de matemáticas*. . Barcelona: Grao.

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (Cuarta edición ed.). México: Mc Graw Hill.
- Lester, F. (1983). *Adquisición de Conceptos y Procesos Matemáticos*. London: Academia Press.
- MINEDU. (2015). *Rutas de aprendizaje, Versión 2015. ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes?, VII ciclo, área curricular Matemática*. . Lima : Minedu.
- Paenza, A. (2006). *Matemáticas...¿Estás ahí?*. . Buenos Aires, Argentina: Siglo XXI editores.
- Parra, B. (1989). *Acerca del papel de la representación en la resolución de problemas*. (Vol. Vol. 6). México: Universidad Pedagógica Nacional. .
- Polya, G. (1965). *Cómo Plantear y Resolver Problemas*. . México.: Trillas.
- Rebbata, C., & Villegas, J. (2019). *Resolución de problemas matemáticos en alumnos de segundo año de educación secundaria de una I.E. Estatal de Chincha*. Universidad San Ignacio de Loyola, Facultad de Educación, Lima.
- Sánchez, H., & Reyes, C. (2015). *Metodología y diseño en la Investigación Científica*. Lima-Perú: Business Support Aneth S.R.L.
- Schoenfeld, A. (1985). *Sugerencias para la Enseñanza de la Resolución de Problemas Matemáticos*. . Madrid.
- Valencia, B. (2016). *La Gestión del Método de Resolución de Problemas en el Aprendizaje de la Matemática en los Alumnos del Primer Grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Santo Toribio de Rioja*. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Educación "Enrique Guzman y Valle", Escuela de Posgrado, Lima.
- Yanac, A. (2019). *Método de Polya y resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la I.E. "Visión Mundial" Nueva Caja de Agua, Lima Cercado*. Universidad nacional Faustino Sánchez carrión, Facultad de Educación, Huacho.

**ANEXOS**  
**Matriz de consistencia interna**

<b>PROBLEMA</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>VARIABLES</b>
¿En qué medida la aplicación de un <b>sistema de estrategias de aprendizaje ACRA</b> mejora la <b>capacidad de resolución de problemas de matemática</b> en los estudiantes del 3er grado de educación secundaria de la I.E. N° 88320 del distrito de Santa, 2019?	La aplicación de un sistema de estrategias de aprendizaje ACRA mejora significativamente la capacidad de resolución de problemas de matemática en los estudiantes del 3er grado de educación secundaria de la I.E. N° 88320 del distrito de Santa, 2019	Determinar si la aplicación de un <b>sistema de estrategias de aprendizaje ACRA</b> mejora la <b>capacidad de resolución de problemas de matemática</b> en los estudiantes del 3er grado de educación secundaria de la I.E. N° 88320 del distrito de Santa, 2019	Sistema de estrategias de aprendizaje ACRA  Capacidad de resolución de problemas de matemática
		Determinar el nivel de <b>capacidad de resolución de problemas de matemática</b> en los estudiantes del 3er grado de educación secundaria de la I.E. N° 88320 del distrito de Santa, 2019, antes de la aplicación de un <b>sistema de estrategias de aprendizaje ACRA.</b>	
		Determinar el nivel de <b>capacidad de resolución de problemas de matemática</b> en los estudiantes del 3er grado de educación secundaria de la I.E. N° 88320 del distrito de Santa, 2019, después de la aplicación de un <b>sistema de estrategias de aprendizaje ACRA.</b>	
		Comparar el nivel de <b>capacidad de resolución de problemas de matemática</b> en los estudiantes del 3er grado de educación secundaria de la I.E. N° 88320 del distrito de Santa, 2019, antes y después de la aplicación de un <b>sistema de estrategias de aprendizaje ACRA.</b>	

### Matriz de consistencia metodológica

TIPO Y DISEÑO	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	CRITERIOS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD
<p><b>Tipo de investigación</b></p> <p>El tipo de investigación de acuerdo a la orientación del investigador se optó por una investigación Aplicada.</p> <p><b>Diseño de investigación</b></p> <p>De acuerdo al tipo de investigación se ha seleccionado El diseño pre experimental de dos grupos con pre y post test, cuyo diagrama es el siguiente:</p> <p>G. E. 01 ----X---02</p> <p>Donde:            GE = Grupo experimental            01 = Observación del pretest            02 = Observación del post test            X = Aplicación del programa ACRA</p>	<p>Dado lo reducido de nuestra población, trabajaremos con todos los estudiantes que son un total de 60 estudiantes que conforman los actores del 3er grado, sección A y B de la I.E. N° 88320, que a continuación se señala:</p>	<p>Para recolectar los datos de esta importante investigación utilizamos la técnica del Test con instrumentos que son la Prueba escrita de entrada y de salida</p>	

## Instrumentos de investigación

### CUESTIONARIO PARA MEDIR LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA (PRE y POST TEST)

**APELLIDOS Y NOMBRES:** .....

**GRADO: TERCERO      SECCIÓN: .....      FECHA: .....**

**INSTRUCCIONES: Resuelve los ejercicios propuestos de manera correcta y en forma ordenada de acuerdo a los criterios:**

#### **I.- Comprender el problema. 1 Pto c/u.**

1. Identifica los términos, valores posicionales, y expresa la regla de formación de una progresión aritmética:

160; 180; 200; 220; 240; 260; ...

2. Organiza conceptos, características y condiciones empleando términos relacionados a la progresión geométrica.
3. Determina las reglas de una progresión geométrica en:

1; 3; 9; 27, 81, 243, ...

#### **II.- Elaborar un plan. 2 ptos. c/u.**

4. Determina el desarrollo de la progresión aritmética empleando el término n-ésimo, razón o regla de formación en :

3; 8; 13; 18; 23; ...

5. Completa la siguiente tabla expresando relaciones entre términos y valores posicionales de una progresión geométrica.

N° de horas	1	2	3	4	5
N  de bacterias	100	400	1600		

#### **III. Ejecutar un plan. 3 ptos. c/u.**

6. Calcula la suma de “n” términos de la progresión aritmética:

7; 19; 31; 43; 55; ... ;  $a_8$

7. Combina estrategias heurísticas y otros recursos para solucionar el siguiente problema y responde las preguntas: Por la compra de una casa una persona se compromete a pagar S/.2 400 al final del primer año S/ 2 340 al final del segundo año , S/ 2 280 al final del tercer año , y así sucesivamente. a) ¿Cuánto paga el décimo año?  
b) ¿Cuánto pagará por la casa si efectúa 15 pagos en total?
8. Calcula la suma de “n” términos de una progresión geométrica:

3; 6; 12; 24; ... ;  $a_7$

**IV.- Verificar un plan. 2 ptos. c/u.**

9. Reconoce aquellas sucesiones de números que son progresiones aritméticas. e indica la suma de una progresión aritmética.
- a. 21; 18; 15; 12; ...    b. 2,3; 3,8; 5,3    c. - 12; - 8; - 3; 3; ...
10. Halla la regla de formación de la progresión geométrica.

80; -40; 20; -10; ...  $a_9$

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**SECCIÓN DE POSGRADO DE LA FEYH**  
**INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS**

**I. DATOS GENERALES:**

**1. TÍTULO DEL PROYECTO DE:**

Estrategias de adquisición, codificación, recuperación y apoyo en resolución de problemas matemáticos con estudiantes de secundaria. Institución Educativa N°88320, 2019

**2. INVESTIGADOR:**

Gálvez López, Alejandro Rafael

**3. OBJETIVO GENERAL**

Determinar que la aplicación de las estrategias de adquisición, codificación, recuperación y apoyo (ACRA) mejoró la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del 3er grado de educación secundaria de la Institución Educativa N°88320-Santa, 2019.

**4. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN**

Dado lo reducido de nuestra población, se trabajó con todos los estudiantes, que fue un total de 60 estudiantes que conformaron los actores del 3er grado secciones “A” y “B” de la I. E. N° 88320

**5. TAMAÑO DE LA MUESTRA:**

Es el mismo de la población; por ser muy reducido.

**6. NOMBRE DEL INSTRUMENTO:**

Cuestionario

**II. DATOS DEL INFORMANTE (EXPERTO)**

**1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE:**

ZVALETA RODRIGUEZ ANDRES TEODORO

**2. PROFESIÓN Y/O GRADO ACADÉMICO**

Maestro en Currículo, Docencia e Investigación

**3. INSTITUCIÓN DONDE LABORA**

Unidad de Gestión Educativa Local - Santa

### III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	INDICADORES DE EVALUACIÓN								OBSERVACIONES
				Redacción clara y precisa		Tiene coherencia con la variable		Tiene coherencia con las dimensiones		Tiene coherencia con los indicadores		
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS	COMPRESIÓN DEL PROBLEMA	Identifica relaciones no explícitas entre términos y valores posicionales. Regla de formación de una progresión aritmética.	Identifica los términos, valores posicionales, y expresa la regla de formación de una progresión aritmética.	X		X		X		X		
		Organiza conceptos, características y condiciones.	Organiza conceptos, características y condiciones empleando términos relacionados a la progresión geométrica.	X		X		X		X		
		Contrasta reglas de progresión geométrica.	Determina las reglas de una progresión geométrica en:	X		X		X		X		
	ELABORACIÓN DE UN PLAN	Vincula representaciones en tablas y gráficas	Completa la siguiente tabla expresando relaciones entre términos y valores posicionales de una progresión geométrica.	X		X		X		X		
		Describe el desarrollo de una progresión aritmética	Determina el desarrollo de la progresión aritmética empleando el término n-ésimo, razón o regla de formación.	X		X		X		X		



EJECUCIÓN DEL PLAN	Calcula la suma en una progresión aritmética.	Calcula la suma de “n” términos de la progresión aritmética	X		X		X		X		
	Adapta estrategias heurísticas, recursos gráficos	Combina estrategias heurísticas y otros recursos para solucionar el siguiente problema y responde las preguntas	X		X		X		X		
	Calcula la suma en una progresión geométrica.	Calcula la suma de “n” términos de una progresión geométrica:	X		X		X		X		
VERIFICAR	Determina sucesiones en una progresión aritmética	Reconoce aquellas sucesiones de números que son progresiones aritméticas. e indica la suma de una progresión aritmética.	X		X		X		X		
	Uso de reglas de formación.	Halla la regla de formación de la progresión geométrica.	X		X		X		X		

### OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Después de haber revisado la coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y la variable producción de cuentos, opino favorablemente por su aplicabilidad que en un 100% se muestran adecuadas para la población objetiva.

Lugar y fecha:

Chimbote, 26 de Marzo del 2022

  
 Mg. Andrés Zavaleta R.  
 DNI 32952872.

## CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,931	10

### Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Identifica los términos, valores posicionales, y expresa la regla de formación de una progresión aritmética.	12,67	43,095	,528	,930
Organiza conceptos, características y condiciones empleando términos relacionados a la progresión geométrica.	12,53	42,552	,578	,928
Determina las reglas de una progresión geométrica en:	12,73	42,781	,622	,928
Completa la siguiente tabla expresando relaciones entre términos y valores posicionales de una progresión geométrica.	12,80	43,314	,592	,929
Determina el desarrollo de la progresión aritmética empleando el término n-ésimo, razón o regla de formación.	12,93	43,352	,523	,930
Calcula la suma de "n" términos de la progresión aritmética	12,87	41,124	,804	,923
Combina estrategias heurísticas y otros recursos para solucionar el siguiente problema y responde las preguntas	13,13	43,267	,468	,931
Calcula la suma de "n" términos de una progresión geométrica:	13,13	41,410	,758	,924
Reconoce aquellas sucesiones de números que son progresiones aritméticas. e indica la suma de una progresión aritmética.	13,20	42,886	,381	,934
Halla la regla de formación de la progresión geométrica.	13,13	38,838	,691	,926

## PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

### I. DENOMINACIÓN

**Resolvemos problemas matemáticos aplicando estrategias ACRA**

### II. FUNDAMENTACIÓN

La propuesta de intervención se encuentra fundamentada en el método de resolución de problemas propuesta por Polya en sus cuatro etapas o procesos del cual se rige cada una de las sesiones para lograr resolver problemas matemáticos a partir de estrategias de adquisición, codificación, recuperación y apoyo. Además, está sustentada en la propuesta del Ministerio de Educación con respecto a la metodología de trabajo.

### III. OBJETIVOS

#### 3.1. Objetivo general

Aplicar estrategias de adquisición, codificación. Recuperación de información y apoyo para solucionar problemas matemáticos.

#### 3.2. Objetivos específicos

- Elaborar la propuesta de intervención en base a las estrategias de adquisición, codificación. Recuperación de información y apoyo.
- Ejecutar 10 sesiones de aprendizaje en base a las estrategias de adquisición, codificación. Recuperación de información y apoyo.
- Evaluar la propuesta de intervención en base a las estrategias de adquisición, codificación. Recuperación de información y apoyo, antes y después.

### IV. ESTRATEGIAS

Entre las estrategias que se empleará se regirá siguiendo la secuencia de las estrategias propuestas para resolver el siguiente problema:

#### 1. ADQUISICIÓN DE LA INFORMACIÓN:

<b>PROBLEMA</b>	Por la compra de una casa una persona se compromete a pagar S/.2 400 al final del primer año S/ 2 340 al final del segundo año, S/ 2 280 al final del tercer año , y así sucesivamente. a) ¿Cuánto paga el décimo año? b) ¿Cuánto pagará por la casa si efectúa 15 pagos en total?
-----------------	--

1.- ¿Qué elementos tiene este problema? Subráyalos

2.- Extrae los datos más importantes:

3.- ¿Qué procesos se te pide elaborar?

## 2. CODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Explica el problema con tus propias palabras	Propósito o finalidad del problema

## 3. RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN: 9 Puntos

Determina tu estrategia de solución	Enumera qué pasos a realizar	Ejecuta tu resultado
	1..... 2.....	

## 4. APOYO AL PROCESAMIENTO

COMPROBACIÓN DE LA SOLUCIÓN	OTRAS SOLUCIONES

## V. ORGANIZACIÓN DE LAS SESIONES

Nº	NOMBRE DE LAS SESIONES	FECHA
	<b>PRE TEST</b>	
1	Sesión 1: Nuestro planeta nos necesita	
2	Sesión 2: Consumimos racionalmente la energía eléctrica del cañón del pato	
3	Sesión 3: Suma de progresiones aritméticas	
4	Sesión 4: Práctica sobre Progresiones aritméticas	
5	Sesión 5: Planificamos actividades para cuidar nuestro medio ambiente.	
6	Sesión 6: La sorpresiva magia de la progresión en nuestro medio.	
7	Sesión 7: Suma de una progresión geométrica	
8	Sesión 8: Práctica sobre Progresiones geométricas	
	<b>POST TEST</b>	

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01

**TÍTULO:** Nuestro planeta nos necesita

### I.- DATOS INFORMATIVOS:

<b>1.1. I. E.</b>	N° 88320	<b>1.5. BIMESTRE</b>	IV	<b>1.9. UNIDAD</b>	7
<b>1.2. AREA</b>	MATEMÁTICA	<b>1.6. CAMPO TEMÁTICO</b>			
<b>1.3. GRADO</b>	3° B	<b>1.7. DURACIÓN</b>	2 horas		
<b>1.4. FECHA</b>	02/11/15	<b>1.8. DOCENTE</b>	ALEJANDRO GÁLVEZ LÓPEZ		

### II.- APRENDIZAJES ESPERADOS:

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTUA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organiza datos que expresan términos posiciones y relaciones que permiten expresar la regla de formación de una sucesión.</li> </ul>
	Comunica y representa ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organiza conceptos, características y condiciones empleando términos relacionados a la sucesión.</li> </ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	TIEMPO
<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El docente da la bienvenida a los estudiantes.</li> <li>A continuación presenta el tema “Cuidemos el medio ambiente nuestro planeta nos necesita”</li> <li>Luego, presenta la siguiente situación significativa: El planeta se ha ido sobrepoblando en forma tan acelerada que la cantidad de habitantes se ha triplicado durante los últimos cincuenta años, al punto de llegar a los 7 mil millones.               <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué medidas preventivas debemos adoptar para preservar nuestro planeta?</li> <li>¿Qué países en el mundo tienen mayor cantidad de habitantes?</li> <li>¿Cuál es el número de habitantes en esos países?</li> </ul> </li> <li>El docente dialoga con los estudiantes acerca de la sobrepoblación que se viene dando en nuestro planeta y que frente a eso no tenemos cuidado en conservar los recursos naturales.</li> <li>Los estudiantes mencionan todas sus respuestas y comentarios con la dinámica de la lluvia de ideas, y el docente atento a la participación de los mismos va anotando sus intervenciones en la pizarra.</li> <li>Luego, se extrae la frase: SI LA ÚLTIMA CONSECUENCIA DEL CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN ES LA MISERIA, ENTONCES, LA POBLACIÓN CRECERÁ HASTA QUE LA MISERA SEA SUFICIENTE PARA EL CRECIMIENTO.</li> <li>Los estudiantes del tercer año, conmovidos por el descuido del medio ambiente, deciden realizar un proyecto de siembra de árboles alrededor de su colegio; como una medida preventiva para el cuidado de la naturaleza. Se proponen sembrar un árbol desde la primera semana de noviembre, cada fin de semana duplicarán la cantidad de árboles sembrados hasta que culmine el año escolar.</li> <li>El docente presenta el propósito de la unidad, el cual consiste en elaborar un “cuadro de doble entrada sobre la siembra de árboles en la institución educativa durante las siete semanas consecutivas”.</li> </ul> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El docente presenta en láminas las bellezas y perfección de la naturaleza y que tan inmersa se encuentra la matemática mediante : “La Sucesión de Fibonacci en la Naturaleza”</li> <li>Los estudiantes prestan mucha atención ya que presenta la información que les servirá para responder las siguientes preguntas:</li> </ul>	<p>Papelógrafo,</p> <p>papeles,</p> <p>plumones,</p> <p>cinta <i>masking tape</i></p>	<p>20 m</p> <p>55 m</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ ¿Por qué las margaritas casi siempre tienen 34, 55 u 89 pétalos?</li> <li>☞ ¿Por qué la cáscara de la piña presenta un conjunto de hexágonos distribuidos en 8 diagonales en un sentido y 13 en otro sentido?</li> <li>☞ ¿Por qué al contar los espirales de un girasol obtienes 21 espirales en un sentido y 34 en otro sentido?</li> <li>☞ ¿Con qué número empieza la sucesión de Fibonacci? ¿Por qué?</li> <li>☞ ¿Cuál es la secuencia de números que son considerados en la sucesión de Fibonacci?</li> <li>☞ ¿Qué propiedad encuentras en la sucesión de Fibonacci?</li> <li>☞ ¿Con qué otros nombres se les conoce a las aproximaciones de la sucesión?</li> <li>☞ ¿En el Perú contamos con esa riqueza natural? Mencione algunos lugares.</li> <li>☞ ¿Qué riesgo corren las regiones de nuestro país frente al aumento de la población?</li> <li>☞ ¿Qué cuidados debemos tener para preservar la naturaleza?</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Por sorteo, cuatro grupos presentan sus respuestas y anotaciones sustentando sus apreciaciones respecto a la sucesión de Fibonacci. Explican qué relación tiene con la respuesta de la siembra de los árboles alrededor de la institución educativa.</li> <li>• Luego de responder estos cuestionarios, los estudiantes valoran cuán importante es el cuidado de la naturaleza y reflexionan sobre lo que están haciendo para protegerla.</li> </ul> <p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente sistematiza la información con la participación de todos los estudiantes y la coloca en un lugar visible.</li> <li>• El docente afianza los aprendizajes:  La sucesión de Fibonacci como la sucesión de números: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...  Cada número se calcula sumando los dos anteriores a él.  El 2 se calcula sumando (1+1) Análogamente, el 3 es sólo (1+2), y el 5 es (2+3), y el 21+34 = 55  Aquí tienes una lista más larga:  0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181, 6765, 10946, 17711, 28657, 46368, 75025, 121393, 196418, 317811, ...  La regla se puede escribir: <math>X_n = x_{n-1} + x_{n-2}</math>  Donde:  <math>X_n</math> es el término en posición "n"  <math>X_{n-1}</math> es el término anterior a (n-1)                      <math>X_{n-2}</math> es el anterior a ese (n-2)  A partir de esta información, los estudiantes reconocen algunos elementos de la progresión.</li> <li>• El docente conduce a que los estudiantes lleguen a las siguientes conclusiones:  Habiendo observado la lámina, debemos reconocer los cuidados que debemos tener con el medio ambiente.</li> <li>• A la vez, se reconoce que como estudiantes deben comprometerse a aportar con la naturaleza con el sembrío de los árboles en la institución educativa.</li> <li>• Los estudiantes relacionan que la Sucesión de Fibonacci no es una casualidad de la naturaleza, sino que a partir de ella podemos encontrar las proporciones geométricas.</li> <li>• Valoramos la importancia de las bondades que la naturaleza nos brinda como parte de nuestra sobrevivencia.</li> </ul>	<p>tizas</p> <p>pizarra</p> <p>La sucesión de Fibonacci en la naturaleza</p>	<p>15 m</p>
---	--	-------------

#### IV. EVALUACIÓN

CAPACIDAD	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS
Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organiza datos que expresan términos posiciones y relaciones que permiten expresar la regla de formación de una sucesión.</li> </ul>	Práctica calificada
Comunica y representa ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organiza conceptos, características y condiciones empleando términos relacionados a la sucesión.</li> </ul>	

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02

**TITULO:** Consumimos racionalmente la energía eléctrica del cañón del pato

### I.- DATOS INFORMATIVOS:

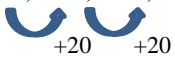
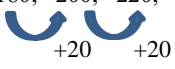
<b>1.1. I. E.</b>	N° 88320	<b>1.5. BIMESTRE</b>	IV	<b>1.9. UNIDAD</b>	7
<b>1.2. AREA</b>	MATEMÁTICA	<b>1.6. CAMPO TEMÁTICO</b>			
<b>1.3. GRADO</b>	3° B	<b>1.7. DURACIÓN</b>	2 horas		
<b>1.4. FECHA</b>	/11/15	<b>1.8. DOCENTE</b>	ALEJANDRO GÁLVEZ LÓPEZ		

### II.- APRENDIZAJES ESPERADOS:

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTUA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifica relaciones no explícitas entre términos y valores posicionales</li> <li>▪ Expresa la regla de formación de una progresión aritmética.</li> </ul>
	Comunica y representa ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Describe el desarrollo de una progresión aritmética empleando el término n-ésimo, índice del término, razón o regla de formación.</li> </ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	TIEMPO
<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes y, a continuación, presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, las capacidades y los indicadores. Además, presenta el propósito de la sesión, el cual consiste en conocer los beneficios de la energía eléctrica, se incita a conocer el cañón del pato y la importancia del río santa en la generación de energía y expresar la regla de formación de una progresión aritmética.</li> <li>• El docente organiza grupos de trabajo de 4 integrantes cada uno, y en base a la información solicitada la clase anterior sobre los beneficios de la energía eléctrica, presenta el video “Generación de energía eléctrica hidráulica en el Perú”. Conoces el cañón del pato</li> <li>• El docente plantea las siguientes interrogantes               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Para qué se usa la energía eléctrica?</li> <li>➤ ¿Cuál es la energía que usamos la mayor parte del día?</li> <li>➤ ¿Cómo se genera la energía eléctrica?</li> <li>➤ ¿Con qué frecuencia y cómo utilizas la energía eléctrica?</li> </ul> </li> <li>• Los estudiantes responden a las interrogantes a manera de lluvia de ideas y se disponen a desarrollar las actividades.</li> </ul> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes, organizados en grupos, desarrollan la actividad 1: Situación problemática. Para resolverla, registran la información sobre el consumo de energía eléctrica en la tabla 1. Situación problemática: Antonio trabaja en uno de los hoteles de la ciudad que cuenta con más de 20 habitaciones. Con la finalidad de aminorar el pago por consumo de energía eléctrica, decide cambiar los focos que usaba por los de 20 watts. Al iniciar la noche tiene ya ocupadas 8 habitaciones, y por cada hora que transcurre se ocupa una habitación más. ¿Cuántos watts consume al término de la 5ta hora?</li> </ul>	<p>Papelógrafo,</p> <p>papeles,</p>	20 m
<b>Tabla 1</b>		

Hora	Al iniciar la noche	1ra hora	2da hora	3ra hora	4ta hora	5ta hora		
Consumo en watts	160	180	200	220	240	260	plumones,	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se puede observar que al cabo de 5 horas se consumen 260 watts, así mismo, al prender el foco de las habitaciones, el consumo se va incrementando de 20 en 20 de manera constante, formando una sucesión numérica que teniendo la razón común recibe el nombre de <b>progresión aritmética</b>.            Sea la sucesión:  <math display="block">160; 180; 200; 220; 240; 260; \dots</math>  </li> <li>Describe el desarrollo de la sucesión.           <ol style="list-style-type: none"> <li>¿Qué tipo de sucesión es?</li> <li>¿Podrá considerarse como progresión aritmética? ¿Por qué?</li> <li>¿Cuál es el primer término (<math>a_1</math>)?</li> <li>¿Cuál es el término 4 (<math>a_4</math>)?</li> <li>¿Cuál es la razón (<math>r</math>)?</li> </ol> </li> <li>Hallando el término general de la progresión aritmética:  <math display="block">160; 180; 200; 220; 240; 260; \dots</math>  <math display="block">a_1 = 160</math> <math display="block">a_2 = a_1 + r = (160 + 20 = 180)</math> <math display="block">a_3 = a_2 + r = a_1 + r + r = a_1 + 2r</math> <math display="block">a_4 = a_1 + 3r</math> <math display="block">\dots</math> </li> <li>El docente está atento para orientar a los estudiantes a modelar el término general de una progresión aritmética a partir de los datos anteriores.            Por lo tanto, el término general de toda progresión aritmética es:  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"><math display="block">a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r</math></div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Además, el primer término es:  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"><math display="block">a_1 = a_n - (n - 1) \cdot r</math></div> </li> </ul> </li> <li>Los estudiantes, en equipo de trabajo, bajo la orientación del docente, resuelven la situación problemática empleando diversas estrategias, referida a las progresiones aritméticas.</li> </ul> <p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El docente promueve la reflexión de los estudiantes sobre la experiencia vivida y da énfasis a la importancia de usar de manera racional el servicio de energía eléctrica. Además, refuerza el aprendizaje de los estudiantes presentando los siguientes problemas:           <ol style="list-style-type: none"> <li>Identifica aquellas sucesiones de números que son progresiones aritméticas. Argumente tu respuesta e indica su diferencia.               <ol style="list-style-type: none"> <li>21; 18; 15; 12; ...</li> <li>8; 11; 15; 20; 26; ...</li> <li>2,3; 3,8; 5,3;</li> <li>- 12; - 8; - 3; 3; ...</li> </ol> </li> <li>En una progresión aritmética el término que ocupa el lugar 12 es 38 y la diferencia es 3. Halla el primer término.</li> </ol> </li> </ul>								55 m
							cinta masking tape	
							tizas	
							pizarra	15 m



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes resuelven en equipo los problemas planteados empleando diversas estrategias de solución con la ayuda del docente.</li> <li>• El docente induce a los estudiantes a llegar a las siguientes conclusiones: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Una progresión aritmética es una sucesión cuya razón es constante.</li> <li>➤ Existen progresiones aritméticas crecientes y decrecientes.</li> <li>➤ En una progresión aritmética la razón se halla restando un término cualquiera, menos su antecesor.</li> <li>➤ En una progresión aritmética limitada se verifica que la suma de los términos extremos equidistantes sean iguales.</li> </ul> </li> <li>• Además plantea las siguientes interrogantes; ¿Qué aprendimos?, ¿Cómo lo aprendimos?, ¿Nos sirve lo que aprendimos? Y ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?</li> </ul>		
--	--	--

#### IV. EVALUACIÓN

CAPACIDAD	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS
Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifica relaciones no explícitas entre términos y valores posicionales.</li> <li>▪ Expresa la regla de formación de una progresión aritmética.</li> </ul>	Práctica calificada
Comunica y representa ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Describe el desarrollo de una progresión aritmética empleando el término n-ésimo, índice del término, razón o regla de formación.</li> </ul>	

#### Ficha de trabajo

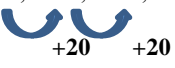
**Propósito:** Obtener información sobre el consumo de energía eléctrica.

**Indicaciones:** Lee con atención las siguientes situaciones problemáticas y, a continuación, responde las interrogantes.

#### Actividad 1: Conociendo el consumo de energía eléctrica

Antonio trabaja en uno de los hoteles de la ciudad que cuenta con más de 20 habitaciones. Con la finalidad de aminorar el pago por consumo de energía eléctrica, decide cambiar los focos que usaba por los de 20 watts. Al iniciar la noche, tiene ya ocupadas 8 habitaciones y por cada hora que transcurre se ocupa una habitación más. ¿Cuántos watts consume al término de la 5ta hora? Organiza la información en la tabla 1.

Hora	Al iniciar la noche	1ra hora	2da hora	3ra hora	4ta hora	5ta hora
Consumo en Watts	160	180				

- ¿Cuántos watts consume al término de la 5ta hora? -----
- Genera la sucesión aritmética: 160; 180; 200; 220; 240; 260; ...  

- Describe el desarrollo de la sucesión.
  - ¿Qué tipo de sucesión es?  
.....
  - ¿Podrá considerarse como progresión aritmética? ¿Por qué? -  
.....
  - ¿Cuál es el primer término ( $a_1$ )? .....
  - ¿Cuál es el término 4 ( $a_4$ )? .....
  - ¿Cuál es la razón ( $r$ )? .....
- Hallando el término general de la progresión aritmética:

160; 180; 200; 220; 240; 260; ...



$a_1 =$

$a_2 =$

$a_3 =$

$a_4 =$

Por lo tanto, el término general de toda progresión aritmética es:

- Además, el primer término es:

### Actividad 2: Conociendo el consumo de energía eléctrica

Debido al uso racional de la energía eléctrica en la empresa de César se ahorraron 500 soles. Si a partir de entonces ahorra cada mes 40 soles más de lo que ahorra en el mes anterior, ¿cuánto habrá ahorrado al término de un año?

Se sugiere emplear la tabla 2:

Tabla 2						
Hora	Al iniciar el ahorro	1er mes	2do mes	3er mes	...	12avo mes
Dinero (S/.)	500	540	580	620	...	?

- Otro método: Empleando la fórmula del término n-ésimo

- La progresión aritmética sería: 500; 540; 580; 620; ...

Datos:

$a_1 = 500$

$r = 40$

$a_n = ?$

$n = 13$

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

**LISTA DE COTEJO**

SECCIÓN: “    “

DOCENTE RESPONSABLE: .....

N°	ITEM	Describe el desarrollo de una progresión aritmética		Modela el término enésimo de una progresión aritmética		Resuelve situaciones problemáticas relacionadas a la programación lineal	
		Sí	No	Sí	No	Sí	No
	Estudiantes						
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03

**TITULO:** Suma de progresiones aritméticas

### I.- DATOS INFORMATIVOS:

<b>1.1. I. E.</b>	N° 88320	<b>1.5. BIMESTRE</b>	IV	<b>1.9. UNIDAD</b>	7
<b>1.2. AREA</b>	MATEMÁTICA	<b>1.6. CAMPO TEMÁTICO</b>			
<b>1.3. GRADO</b>	3° B	<b>1.7. DURACIÓN</b>	2 horas		
<b>1.4. FECHA</b>	/11/15	<b>1.8. DOCENTE</b>	ALEJANDRO GÁLVEZ LÓPEZ		

### II.- APRENDIZAJES ESPERADOS:

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTUA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Elabora y usa estrategias	• Calcula la suma de “n” términos de una progresión aritmética.
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	• Propone conjeturas basadas en casos particulares para generalizar la suma de una progresión aritmética.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	TIEMPO				
<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El docente da la bienvenida a los estudiantes. A continuación, presenta un caso a cada grupo.</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: 40px; margin-bottom: 20px;"> <tr> <td style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px;">Grupo 1, 2 y 3:</td> <td style="background-color: #f2f2d9; padding: 5px;">Dada la siguiente serie: 1, 5, 9, 13,... (Actividad 1)</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9e1f2; padding: 5px;">Grupo 4, 5 y 6:</td> <td style="background-color: #f2f2d9; padding: 5px;">Dada la siguiente serie: 1, 3/2, 2, 5/2,... (Actividad 2)</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>Calcula la suma de los 5 primeros términos.</li> <li>¿Qué procedimiento realizarías para el cálculo de la suma de los 5 primeros términos?</li> <li>Los estudiantes responden a las interrogantes en hojas de papel.</li> <li>El docente organiza y sistematiza la información de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes.</li> <li>El docente presenta el propósito que se debe lograr: Calcular la suma de n términos de una progresión aritmética</li> <li>El docente acuerda con los estudiantes reglas de participación en clase, dónde priorizará la observación de las acciones realizadas para lograr el propósito de la sesión.</li> <li>El docente brinda indicaciones sobre los compromisos para el desarrollo de las actividades.</li> </ul> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes formados en grupos de trabajo, y con el apoyo de la sesión anterior, realizan la actividad 1. En esta actividad, los estudiantes buscan una relación entre el primero y el segundo término, entre el segundo y tercer término, entre el tercero y cuarto término. Luego, buscan cómo expresar de forma simbólica cada una de las relaciones encontradas (como por ejemplo expresar al primer término, al segundo término en función del primero y así sucesivamente). Determinan la razón de la progresión, determinan el término enésimo, realizan la suma de</li> </ul>	Grupo 1, 2 y 3:	Dada la siguiente serie: 1, 5, 9, 13,... (Actividad 1)	Grupo 4, 5 y 6:	Dada la siguiente serie: 1, 3/2, 2, 5/2,... (Actividad 2)	<p>Papelógrafo,</p> <p>papeles,</p> <p>plumones,</p> <p>cinta <i>masking</i> <i>tape</i></p>	<p>20 m</p> <p>55 m</p>
Grupo 1, 2 y 3:	Dada la siguiente serie: 1, 5, 9, 13,... (Actividad 1)					
Grupo 4, 5 y 6:	Dada la siguiente serie: 1, 3/2, 2, 5/2,... (Actividad 2)					

<p>términos iniciando la suma con los dos primeros términos; a continuación, con los tres primeros términos, luego con los cuatro primeros términos, y así sucesivamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente brinda sugerencias de cómo plantear una expresión que nos ayude a encontrar la suma de <math>n</math> términos de una progresión. Tomando como referencia el <math>n</math>-ésimo término de una progresión aritmética para llegar a una general que representa la suma de <math>n</math> términos de una progresión.</li> <li>• Los estudiantes, de forma individual, desarrollan la actividad 2, que consiste en encontrar cada uno de los términos de la progresión, determinan la razón de la progresión, identifican el primer término, determinan el término <math>n</math>-ésimo. Luego, realizan la suma de los términos de la progresión. Plantean una expresión que ayude a sumar de manera directa los diez primeros términos; encuentran la suma de los “primeros términos de una progresión aritmética”.</li> <li>• El docente monitorea y brinda apoyo indicando los procedimientos a realizarse para establecer la expresión de la suma de los “primeros términos de la progresión aritmética”.</li> </ul> <p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes preguntas:</li> <li>• ¿Te fue fácil comprender el enunciado de las actividades? ¿Por qué?</li> <li>• Si no te fue fácil, ¿qué hiciste para comprenderlo?</li> </ul>	<p>tizas</p> <p>pizarra</p>	<p>15 m</p>
---	-----------------------------	-------------

#### IV. EVALUACIÓN

CAPACIDAD	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS
Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcula la suma de “<math>n</math>” términos de una progresión aritmética.</li> </ul>	
Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propone conjeturas basadas en casos particulares para generalizar la suma de una progresión aritmética.</li> </ul>	Práctica calificada

## Ficha de trabajo

### Integrantes del grupo:

NOMBRE:
NOMBRE:
NOMBRE:
NOMBRE:

### Actividad 1

-Dada la siguiente progresión: 1, 5, 9, 13...

▪ Calcula cada uno de los términos en función al término antecedente:

-Primer término:  $a_1 = 1$

-Segundo término:  $a_2 = a_1 + r = 1 + 4 = 5$

-Tercer término:  $a_3 = a_2 + 4 = 5 + 4 = 9$

-Cuarto término:  $a_4 = \dots = \dots = 13$

-Quinto término:

-Término enésimo:

❖ Expresa el término general de la progresión y comprueba.

▪ Calcula la suma de los 10 primeros términos de la progresión:

-Suma del primer término:  $S_1 = a_1 = 1$

-Suma del primer y segundo término:  $S_2 = a_1 + a_2 = 6$

-Suma de los tres primeros términos:  $S_3 = a_1 + a_2 + a_3 =$

-Suma de los cuatro primeros términos:  $S_4 = \dots = \dots$

-Suma de los cinco primeros términos:

-Proponer un expresión que te ayude a determinar la suma de los diez primeros términos a partir de procedimientos anteriores: Suma de los n primeros términos:  $S_n = \dots \dots \dots (1)$

❖ Expresa la suma de términos de la progresión y comprueba

- Dada la siguiente progresión: 1, 3/2, 2, 5/2...

a. Calcula cada uno de los términos en función al término antecedente:

- Primer término:  $a_1 = 1$

- Segundo término:  $a_2 = a_1 + r = \dots =$

- Tercer término:  $a_3 = a_2 = \dots = 9/2$

- Cuarto término:

- Quinto término:

❖ Expresa el término general de la progresión y comprueba.

b. Calcula la suma de los 7 primeros términos de la progresión:

- Suma del primer término:  $S_1 = a_1 = 1$

- Suma del primer y segundo término:  $S_2 = a_1 + a_2 =$

- Suma de los tres primeros términos:  $S_3 = a_1 + a_2 + a_3 =$

- Suma de los cuatro primeros términos:  $S_4 = \dots = \dots$

- Suma de los ocho primeros términos:

- Proponer un expresión que te ayude a determinar la suma de los ocho primeros términos a partir de procedimientos anteriores: Suma de los n primeros términos:  $S_n = \dots \dots \dots (1)$

- Expresa la suma de términos de la progresión y comprueba.

## PRÁCTICA DE PROGRESIONES ARITMÉTICAS



NOMBRES

Y

APELLIDOS:

.....  
GRADO: TERCERO

SECCIÓN: “ ..... ”

1. Hallar los términos que se indican de las siguientes progresiones aritméticas:
  - a) El término 20 en: 1, 6, 11, 16...
  - b) El término 6 en: 3, 7, 11, 15...
  - c) El 12 en: -4, 0, 4, 8...
  - d) El término 10 en: 2, 5, 8, 11...
2. Hallar el término  $a_{10}$  en una progresión aritmética en la que  $a_1 = 5$  y la diferencia es  $d = -3$ .
3. Calcula el término general de las siguientes sucesiones:
  - a) -1,1,3,5,7,9
  - b) 3,6,9,12,15,18
  - c) 5,6,7,8,9
  - d) -2,0,2,4,6
4. En una progresión aritmética  $a_{20} = -33$  y  $a_{12} = -28$ , hallar  $a_1$  y  $d$ .
5. En una progresión aritmética  $d = 5$  y  $a_{25} = 110$ , hallar  $a_{20}$
6. En una progresión aritmética  $a_{12} = -7$  y  $d = -2$ . Hallar  $a_1$
- 7.-¿Cuántos términos tiene una progresión aritmética cuyo primer término es 8 y el último 36, si se sabe que la diferencia es 2
8. Interpola los términos que se indican en cada apartado:
  - a) cuatro entre 7 y 17
  - b) cinco entre 32 y 14
  - c) Seis entre -18 y 17
9. Calcula la diferencia de la progresión aritmética, sabiendo que entre 12 y 52 hay tres medios aritméticos
10. Halla la suma de los términos de una progresión aritmética en los siguientes casos:
  - a) De los 10 primeros términos de: 1, 6, 11...
  - b) de los 20 primeros términos de: 22, 23, 24...
  - c) De los 30 primeros términos de:  $1/2, 3/4, 1...$
11. Halla la suma de los 12 primeros términos de una progresión aritmética sabiendo que  $a_3 = 7$  y  $a_{10} = 21$
12. Halla la suma de los 100 primeros números naturales en:
  - a) 1, 2, 3, ..., 1000.
  - b) 2 ; 4 ; 6 ; 8 ; 10 ; 12 ; ... ; 100
13. Determinar la suma de todos los múltiplos de 7 que hay entre 100 y 300
14. ¿Cuántos términos hay que sumar de la progresión aritmética 4, 8, 12,... para obtener como resultado 220
15. Calcula los lados de un triángulo rectángulo sabiendo que sus medidas, expresadas en metros, están en progresión aritmética de diferencia 3
16. El producto de tres términos consecutivos de una progresión aritmética es 80 y la diferencia es 3. Halla dichos términos
17. Sabiendo que las medidas de los tres ángulos de un triángulo están en progresión aritmética y que uno de ellos mide  $100^\circ$ , calcula los otros dos
18. Los seis ángulos de un hexágono están en progresión aritmética. La diferencia entre el mayor y el menor es  $60^\circ$ . Calcula el valor de cada ángulo
19. Un coronel manda 5050 soldados y quiere formar con ellos un triángulo para una exhibición, de modo que la primera fila tenga un soldado, la segunda dos, la tercera tres, etc. ¿Cuántas filas tienen que haber?
20. Por el alquiler de una casa se acuerda pagar S/.250 al mes durante el primer año, y cada año se aumentará el alquiler en S/60 mensuales. ¿Cuánto se pagará mensualmente al cabo de 12 años?

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 05

**TITULO:** Planificamos actividades para cuidar nuestro medio ambiente

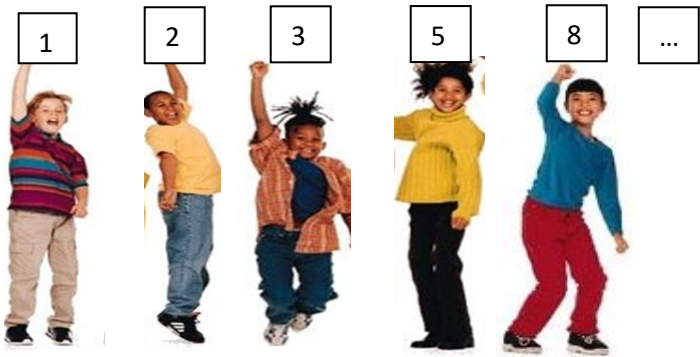
### I.- DATOS INFORMATIVOS:

<b>1.1. I. E.</b>	N° 88320	<b>1.5. BIMESTRE</b>	IV	<b>1.9. UNIDAD</b>	7
<b>1.2. AREA</b>	MATEMÁTICA	<b>1.6. CAMPO TEMÁTICO</b>			
<b>1.3. GRADO</b>	3° B	<b>1.7. DURACIÓN</b>	2 horas		
<b>1.4. FECHA</b>	/11/15	<b>1.8. DOCENTE</b>	ALEJANDRO GÁLVEZ LÓPEZ		

### II.- APRENDIZAJES ESPERADOS:

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTUA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrasta reglas de una progresión geométrica con situaciones afines.</li> </ul>
	Comunica y representa ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vincula representaciones en tablas y gráficas para expresar relaciones entre términos y valores posicionales de una progresión geométrica.</li> </ul>
	Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplea procedimientos para hallar el n-ésimo término de una progresión geométrica.</li> <li>• Adapta y combina estrategias heurísticas, recursos gráficos y otros para solucionar problemas referidos a progresión geométrica.</li> </ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	TIEMPO						
<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente da la bienvenida a los estudiantes.</li> <li>• Se realiza una dinámica de animación. El docente distribuye a cada estudiante un sobre con granos de maíz con los números de la Sucesión de Fibonacci. Cada estudiante abre el sobre y cuenta cuántos granos tiene y, según este número, se agrupa con los compañeros que tienen la misma cantidad (la dinámica es para formar ocho grupos).</li> <li>• El docente indica que deben elegir un coordinador. Luego, solicita a los estudiantes que se ubiquen al frente, en una fila en forma ascendente. La finalidad es entender: ¿Cuál es la razón entre los números que observan en sus compañeros?</li> </ul> <div style="text-align: center;"> <table style="margin: 0 auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 10px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 10px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 10px;">3</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 10px;">5</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 10px;">8</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 10px;">...</td> </tr> </table>  </div> <p>El inicio de la sesión tendrá realce a partir de trabajo grupal cuando empiezan a compartir la tarea de investigación. ¿Cómo se generó la <b>Razón Dorada o Divina Proporción</b> a partir del tema de “La sucesión de Fibonacci”?</p>	1	2	3	5	8	...	<p>Sobres para dinámica de animación</p> <p>Papelógrafo,</p> <p>papeles,</p> <p>plumones,</p>	20 m
1	2	3	5	8	...			



<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Qué otras experiencias visuales o auditivas tuviste con respecto a cuidado del medio ambiente?</li> <li>➤ Durante la evolución de la tierra, ¿existen ciertas reglas parametrizadas de orden?</li> <li>• Tres grupos salen a sustentar sus resultados en papelógrafos diseñados.</li> <li>• El docente dialoga con los estudiantes sobre sus resultados, vinculando el tema con la Razón Dorada o Divina Proporción. (Si tomas dos números de Fibonacci consecutivos uno detrás del otro, su cociente está muy cerca de la razón áurea "φ" que tiene el valor aproximado 1.618034...)</li> <li>• El docente, atento al trabajo del estudiante, señala que durante la sesión se desarrollará la progresión geométrica: términos; índice del término; razón y regla de formación.</li> <li>• El docente brinda indicaciones sobre los compromisos para el desarrollo de las actividades.</li> </ul>	cinta <i>masking</i> <i>tape</i>	55 m
<p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente presenta la siguiente situación significativa: El Perú, como parte de nuestro planeta, no es ajeno al crecimiento de la población. Según los últimos estudios del INEI llegamos a los 30 135 875 habitantes y cada año se van incrementando los nacimientos como 74 habitantes por hora, 1172 h por día y 53 159 h por semana. Sin embargo, debemos saber que también existen decesos, 13 habitantes por hora; 301 h diarios y 9 030 h por semana. Se sabe que la tasa de crecimiento anual es de 1 13%. <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Cuál será la población que tendrá el Perú cuando organice los juegos panamericanos?</li> <li>➤ ¿Cuál será la población que tendrá nuestro país cuando tenga que celebrar el cumplimiento del bicentenario?</li> <li>➤ ¿Qué países en el mundo tienen mayor cantidad de habitantes?</li> <li>➤ ¿Cuál es el número de habitantes en esos países?</li> </ul> </li> <li>• El docente desarrolla las preguntas iniciales sobre la población del Perú con la ayuda de los estudiantes. La idea de esta situación problemática es que los estudiantes empiecen a reconocer las partes de una progresión geométrica sin necesidad de usar todavía la regla de formación o la fórmula general.</li> <li>• Extraen conceptos y fórmulas revisando la ficha de trabajo 1, en la que se aplican las progresiones geométricas: Progresión geométrica, Razón, Término n –ésimo, Regla de formación, Suma de los “n” términos de una progresión Una vez que hayan relacionado la ficha teórica con los problemas comprueban el desarrollo de las preguntas sobre la población del Perú para los próximos años.</li> <li>• A continuación, desarrollan las actividades 1, 2, 3 y 4 de la ficha de trabajo 2: “Cuidemos el planeta desde nuestra casa”</li> <li>• El docente monitorea y brinda apoyo indicando los procedimientos a realizarse para establecer la expresión de la suma de los “primeros términos de la progresión aritmética”.</li> </ul>	tizas	15 m
<p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente plantea la siguiente situación problemática: Un equipo de biólogos ha estudiado a una especie de roedores y ha calculado que su especie se triplica cada año. Iniciaron el estudio con 500 roedores ¿Cuántos roedores habrá al cabo de 10 años?</li> <li>• Los estudiantes presentan sus respuestas en tarjetas y las pegan en la pizarra.</li> <li>• El docente sistematiza la información con ayuda de los estudiantes y conduce a los estudiantes a llegar a las siguientes conclusiones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hemos observado cómo la Sucesión de Fibonacci genera una razón y logra establecer relación con la progresión geométrica.</li> <li>- Se dieron a conocer los conceptos básicos de la progresión geométrica y cómo se resuelven situaciones problemáticas significativas.</li> <li>- Valoramos la importancia de la naturaleza y cómo la matemática se encuentra inmersa en ella en forma sucesiva y progresiva.</li> </ul> </li> </ul>	pizarra	

#### IV. EVALUACIÓN

CAPACIDAD	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS
Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrasta reglas de una progresión geométrica con situaciones afines.</li> </ul>	Práctica calificada
Comunica y representa ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vincula representaciones en tablas y gráficas para expresar relaciones entre términos y valores posicionales de una progresión geométrica.</li> </ul>	
Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplea procedimientos para hallar el n-ésimo término de una progresión geométrica.</li> <li>• Adapta y combina estrategias heurísticas, recursos gráficos y otros para solucionar problemas referidos a progresión geométrica.</li> </ul>	

### Ficha de trabajo 1

#### Progresiones geométricas:

Una progresión geométrica es una sucesión de números donde cada uno de ellos, que se obtiene multiplicando al anterior por un número fijo que llamamos razón, y que se representa por  $r$ . Un ejemplo de progresión geométrica es  $a_n = 1, 3, 9, 27, 81 \dots$  donde la razón es  $r = 3$ .

**Término general de una progresión geométrica:** El término general de una progresión geométrica se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$a_n = a_1 \cdot r^{n-1}$$

#### **Ejemplo:**

La sucesión  $a_n = 1, 3, 9, 27, 81, \dots$  tiene por término general  $a_n = 1 \cdot 3^{n-1} = 3^{n-1}$

#### **PRÁCTICA:**

Para la sucesión de término general  $a_n = 5 \cdot 2^n$ , halla sus cinco primeros términos y la razón:

$$a_1 = 5 \cdot 2^0 = 5 \cdot 1 = 5$$

$$a_2 = 5 \cdot 2^1 = 10$$

$$a_3 =$$

$$a_4 =$$

$$a_5 =$$

La diferencia se obtiene dividiendo cualquier término entre el anterior  $r = 10/5 = 2$

#### **Término N-ésimo de una progresión geométrica:**

Para hallar el término n-ésimo de una progresión geométrica usamos la fórmula:  $a_n = a_1 \cdot r^{n-1}$  donde:  $a_1$  es el primer término,

$r$  es la razón y  $n$  es la cantidad de términos de la progresión.

Calcula el primer término:

$$a_1 = \frac{a_n}{(r^{n-1})}$$

Calcula la razón:

$$r = \frac{a_n}{a_1}^{1/n-1}$$

Calcula el número de términos:

$$n = \frac{\log \frac{a_n}{a_1}}{\log r} + 1$$

Suma de términos de una progresión geométrica:

$$S_n = \frac{a_1(r^n - 1)}{r - 1}$$

### Ficha de trabajo 2

#### CUIDEMOS EL PLANETA DESDE NUESTRA CASA

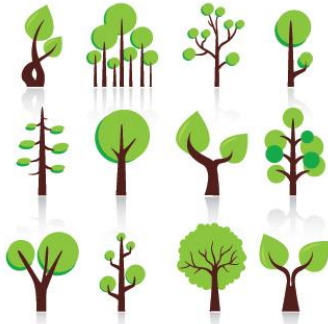
Los estudiantes del tercer grado, muy consternados por las imágenes que investigaron, y deseosos de aportar con el cuidado del medio ambiente se proponen desarrollar las actividades 1 y 2.

##### Actividad 1

Los estudiantes quieren sembrar árboles alrededor de su institución educativa, por lo que se disponen a ejecutarlo a partir de los primeros días del mes de agosto, Invitan a su director(a) para el inicio de la siembra del primer árbol. Cada inicio de semana duplicarán el número de árboles sembrados hasta el inicio de la primavera. Si el perímetro de la institución educativa tiene 800 m; y la distancia de los árboles a sembrarse es de 2m, ¿creen que será suficiente la cantidad de árboles para todo el perímetro de la institución educativa?

¿Cuántos arboles habrán sembrado hasta la fecha indicada?

¿Qué tiempo aproximado se necesita para que la institución cumpla con la meta sabiendo que tiene dos puertas de ingreso y salida de 5 m cada una?



##### Actividad 2

Los estudiantes desean ahorrar en el uso del agua en sus domicilios; por ello, se proponen invitar a todos sus compañeros de la institución educativa a reciclar una botella de plástico 650ml. Deben de llenarla de agua e introducirla en el depósito sanitario; esto permite que a diario se puedan ahorra como mínimo 2 litros de agua aproximadamente. La idea la inicia el gestor del proyecto y cada dos días este triplicará la invitación a otros estudiantes en forma sucesiva hasta culminar con el último estudiante.

Si la institución educativa cuenta con 1024 estudiantes, ¿cuántos días se necesitan para que todos los estudiantes realicen esta campaña?

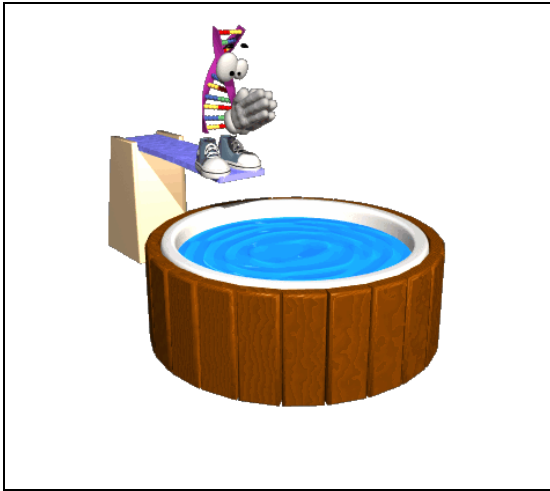


##### Actividad 3

Se presenta la siguiente situación problemática: Al segundo día de haber llenado un depósito con 4096 litros de agua, se saca la mitad de su contenido. Al día siguiente, se vuelve a sacar la mitad de lo que quedaba, y así sucesivamente, todos los días. ¿Cuántos litros se sacan al final del undécimo día?

##### Actividad 4

Se presenta la siguiente situación problemática: Una persona ahorra cada año 4/5 del dinero que ahorro el año anterior. Si el quinto año ahorro s/ 10 240, y su ingreso anual fue constante, ¿cuánto ahorro después de 5 años?



## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 06

**TITULO:** La sorpresiva magia de la progresión en nuestro medio

### I.- DATOS INFORMATIVOS:

<b>1.1. I. E.</b>	N° 88320	<b>1.5. BIMESTRE</b>	IV	<b>1.9. UNIDAD</b>	7
<b>1.2. AREA</b>	MATEMÁTICA	<b>1.6. CAMPO TEMÁTICO</b>			
<b>1.3. GRADO</b>	3° B	<b>1.7. DURACIÓN</b>	2 horas		
<b>1.4. FECHA</b>	/11/15	<b>1.8. DOCENTE</b>	ALEJANDRO GÁLVEZ LÓPEZ		

### II.- APRENDIZAJES ESPERADOS:

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTUA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adapta y combina estrategias heurísticas, recursos gráficos y otros para solucionar problemas referidos a progresión geométrica.</li> </ul>
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Justifica la generalización de la regla de formación de una progresión geométrica.</li> </ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	TIEMPO
<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El docente da la bienvenida a los estudiantes.</li> <li>Los estudiantes son conscientes de que las progresiones aritméticas y geométricas están estrechamente relacionadas con la naturaleza a medida de su crecimiento.</li> <li>El docente mantiene los grupos de trabajo de la sesión anterior y les recuerda que así como existe ante sus ojos la matemática en la naturaleza para el beneficio del hombre; también existen las bacterias biológicas para perjudicar la salud del hombre. Por ello, el docente les presenta un video respecto al tema.</li> <li>El docente comenta con los estudiantes acerca del video y se inicia un conversatorio fluido y fructífero. Luego, el docente plantea la siguiente situación problemática: Está comprobado que la bacteria EscherichiaColi se reproduce al doble cada hora que pasa. Si inicialmente hay 1 000 bacterias de este tipo, ¿Cuántas habrá al cabo de doce horas? ¿Qué es la bacteria EscherichiaColi? ¿Cuál es la razón de dicha reproducción? En una tabla represente los resultados que van sucediendo por n-esimas horas. ¿Cómo se representa en una fórmula la última reproducción de dicha bacteria? ¿Qué cuidados se deben tener con ese tipo de bacteria? Supongamos que otro tipo de bacteria se reproduce al triple cada media hora, ¿Qué cantidad habrá al cabo de tres horas si inicialmente hay 100 bacterias? 72 900      b. 729 000      c. 7 290 000      d. 72 900 000</li> <li>El docente atento al trabajo de los estudiantes señala que durante la sesión se trabajará en forma grupal bajo el enfoque de resolución de problemas en situaciones contextualizadas y ejercicios de progresiones geométricas.</li> </ul> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes exponen sus trabajos detallando sus resultados relacionados con la progresión geométrica.</li> <li>El docente entrega la ficha de trabajo: “Trabajemos con entusiasmo”, la cual presenta dos partes. En la primera parte, se plantean una serie de situaciones problemáticas para que los estudiantes las desarrollen en grupo. Posteriormente, exponen las experiencias trabajadas.</li> <li>El docente plantea las siguientes pautas de trabajo grupal: <ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes se organizan en grupos de trabajo y entre los integrantes asumen responsabilidades.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Video sobre bacterias</p> <p>Papelógrafo,</p> <p>papeles,</p> <p>plumones,</p> <p>cinta <i>masking tape</i></p>	<p>20 m</p> <p>55 m</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Respetan a los compañeros del grupo y se apoyan cuando es necesario.</li> <li>➤ Participan dando opiniones para llegar a la solución de los problemas.</li> <li>• Los estudiantes culminan el proceso de desarrollo de la primera parte de ficha de trabajo y organizan el orden de sus exposiciones con el apoyo del docente. Lo interesante de finalizar esta actividad es que el estudiante argumente en forma convincente cómo los contenidos matemáticos están inmersos en nuestro entorno natural.</li> </ul>	tizas	
<p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el cierre de la sesión, el docente propone a los estudiantes que desarrollen un ejercicio de la segunda parte de la ficha de trabajo.</li> <li>• Los estudiantes en forma individual van expresando sus resultados.</li> <li>• El docente conduce a que los estudiantes lleguen a las siguientes conclusiones: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hemos observado cómo se reproducen en forma sucesiva y continua los diferentes objetos de estudio como contenidos temáticos, hallando los términos de progresión geométrica y su amplia forma de aplicarlos.</li> <li>➤ Valoramos la importancia de la progresión geométrica y su relación con la naturaleza.</li> <li>➤ Nos comprometemos a tener los cuidados necesarios en el entorno interno y externo de nuestro cuerpo y de la naturaleza.</li> </ul> </li> <li>• El docente solicita a los estudiantes que culminen con los ejercicios de la ficha de trabajo</li> </ul>	pizarra	15 m

#### IV. EVALUACIÓN

CAPACIDAD	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS
Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adapta y combina estrategias heurísticas, recursos gráficos y otros para solucionar problemas referidos a progresión geométrica.</li> </ul>	Ficha de aplicación
Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Justifica la generalización de la regla de formación de una progresión geométrica.</li> </ul>	

## Ficha de trabajo: "Trabajando con entusiasmo"

### PRIMERA PARTE

Lee con detenimiento y resuelve:

#### 1. Leyenda sobre el tablero de ajedrez

Cuando el Rey Hindú Sheram conoció el ajedrez, quedó maravillado ante lo ingenioso que era y la variedad de posiciones que son posibles en él. Al enterarse de que el inventor era uno de sus súbditos, el rey lo mandó llamar con el objeto de recompensarle personalmente por su acertado invento.

- Seta, quiero recompensarte dignamente por el ingenioso juego que has inventado –dijo el rey.

El sabio contestó con una inclinación.

- Soy bastante rico como para poder cumplir tu deseo más elevado continuó diciendo el rey. Di la recompensa que te satisfaga y la recibirás.

- Soberano, dijo Seta, manda que me entreguen un grano de trigo por la primera casilla del tablero de ajedrez.

- ¿Un simple grano de trigo?, contestó admirado el rey.

- Sí, soberano. Por la segunda casilla ordena que me den dos granos; por la tercera, 4; por la cuarta, 8; por la quinta, 16; por la sexta, 32...

- Basta, le interrumpió irritado el rey. Recibirás el trigo correspondiente a las 64 casillas del tablero de acuerdo con tu deseo; por cada casilla recibirás doble cantidad que por la precedente. Pero has de saber que tu petición es indigna de mi generosidad. Al pedirme tan mísera recompensa, menosprecias irreverentemente mi benevolencia.

Durante la comida, el rey se acordó del inventor del ajedrez y pidió que le informen si habían entregado ya, al reflexivo Seta, su mezquina recompensa.

- Soberano, le contestaron: "Hemos calculado escrupulosamente la cantidad total de granos que desea recibir Seta, y resulta una cifra tan enorme..."

- Dime, ¿cuál es esa cifra tan monstruosa?, preguntó reflexionando.

- ¡Oh, soberano! Dieciocho trillones cuatrocientos cuarenta y seis mil setecientos cuarenta y cuatro billones setenta y tres mil setecientos nueve millones quinientos cincuenta y un mil seiscientos quince.



2. Un padre proyecta colocar en un baúl S/. 1 el día que su hijo cumpla un año, e ir duplicando la cantidad sucesivamente en cada uno de los cumpleaños. ¿Cuánto tendrá que colocar el día que su hijo cumpla 18 años? ¿Cuánto habrá en el baúl luego que cumpla 18 años?

3. Una máquina costó S/. 9000. Se calcula que al final de cada año sufre una depreciación igual al 15% del valor que tiene al principio de ese año. ¿Cuál será su valor al cabo de 5 años?

4. El valor de una mercadería se deprecia 4 % cada año. Su precio original fue de s/ 19 000. ¿Cuánto valdrá al cabo de 4 años?



5. Una ciudad tiene 600 000 habitantes. La tasa de crecimiento de esa población es 8 % anual. ¿Cuántos habitantes tendrá dentro de tres años?

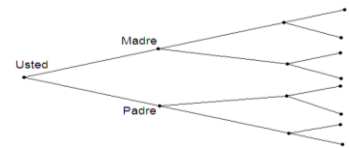
6. La población de una ciudad aumenta en 35 % cada 10 años. Si su población en 1940 era de 40 000 habitantes, ¿cuál será su población en el año 2000? ¿Cuál será su población el 2010 y el 2020?

### SEGUNDA PARTE

1. Halle el término número 12 de las progresiones geométricas siguientes:

- 2, 8, 32, 128...
- 7, 21, 63, 189...
- 4, 2, 1, 0.5...
- 3, 12, 48, 192...
- 5, 15, 45, 135...

2. Resuelve los siguientes ejercicios.
- Halle el primer término de una progresión geométrica de 7 términos sabiendo que el primero es 8, el último es 91.125 y la razón es 1.5.
  - Si el primer término de una progresión geométrica de 9 términos es 7, y la razón es 2, ¿cuál es último?
  - ¿Cuál es la razón de una P. G. de 13 términos si el primero es 2 y el último es 8,192?
  - ¿Cuántos términos tiene una progresión geométrica si el primero es 8, la razón es 8 y el último es 32,768? 5.
  - ¿Cuál es la razón de una progresión geométrica de 7 términos si el primero es 9 y el último es 6,561?
3. Halla la suma de los primeros 10 términos de las progresiones geométricas siguientes:
- 9, 27, 81, 243...
  - 7, 28, 112, 448...
  - 3, 18, 108, 648...
4. Se deja caer una pelota de golf desde una altura de 6 metros. Su centro alcanza cada vez los  $\frac{2}{3}$  de la altura desde la cual cayó la vez anterior. ¿Qué distancia ha recorrido en el instante que golpea el suelo por séptima vez?
5. En la figura se indica un árbol genealógico que muestra tres generaciones anteriores y un total de 12 antecesores. Si usted tuviera que trazar su historia familiar hasta 10 generaciones atrás, ¿cuántos ancestros encontraría usted?





## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 07

**TITULO:** Suma de una progresión geométrica

### I.- DATOS INFORMATIVOS:

<b>1.1. I. E.</b>	N° 88320	<b>1.5. BIMESTRE</b>	IV	<b>1.9. UNIDAD</b>	7
<b>1.2. AREA</b>	MATEMÁTICA	<b>1.6. CAMPO TEMÁTICO</b>			
<b>1.3. GRADO</b>	3° B	<b>1.7. DURACIÓN</b>	2 horas		
<b>1.4. FECHA</b>	/11/15	<b>1.8. DOCENTE</b>	ALEJANDRO GÁLVEZ LÓPEZ		

### II.- APRENDIZAJES ESPERADOS:

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTUA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcula la suma de “n” términos de una progresión geométrica.</li> </ul>
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propone conjeturas basadas en casos particulares para generalizar la suma de una progresión geométrica.</li> </ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	TIEMPO				
<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El docente da la bienvenida a los estudiantes. A continuación, presenta un caso a cada grupo.</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: 40px; margin-bottom: 20px;"> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff; padding: 5px;">Grupo 1, 2 y 3:</td> <td style="padding: 5px;">Dada la siguiente serie: 1, 3, 9, 27, 81... (Actividad 1)</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff; padding: 5px;">Grupo 4 y 5:</td> <td style="padding: 5px;">Dada la siguiente serie: <math>\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, 1, 2, 4...</math> (Actividad 2)</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>Calcula la suma de los 6 primeros términos.</li> <li>¿Qué procedimiento realizarías para el cálculo de la suma de los 6 primeros términos?</li> <li>Los estudiantes responden a las interrogantes en hojas de papel o tarjetas de cartulina.</li> <li>El docente organiza y sistematiza la información de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes.</li> <li>El docente presenta los propósitos que se deben lograr:             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calcula la suma de n términos de una progresión.</li> <li>➤ Plantea, a partir de casos particulares, la suma de términos de una progresión</li> </ul> </li> <li>El docente comunica a los estudiantes dónde priorizará la observación de las acciones realizadas para lograr el propósito de la sesión.</li> <li>El docente brinda indicaciones sobre los compromisos para el desarrollo de las actividades.             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se organizan en equipos para que todos los estudiantes tengan un nivel de participación equitativo en el desarrollo de las actividades.</li> <li>➤ Realizan las actividades de acuerdo a las indicaciones del docente.</li> <li>➤ Comparten sus ideas y procedimientos con todos los integrantes del equipo.</li> <li>➤ Respetan la participación y opinión de los integrantes del equipo para el adecuado desarrollo de las actividades.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Desarrollo:</b></p>	Grupo 1, 2 y 3:	Dada la siguiente serie: 1, 3, 9, 27, 81... (Actividad 1)	Grupo 4 y 5:	Dada la siguiente serie: $\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, 1, 2, 4...$ (Actividad 2)	<p>Fichas de actividades</p> <p>Papelógrafo,</p> <p>papeles,</p> <p>plumones,</p> <p>cinta <i>masking tape</i></p>	20 m
Grupo 1, 2 y 3:	Dada la siguiente serie: 1, 3, 9, 27, 81... (Actividad 1)					
Grupo 4 y 5:	Dada la siguiente serie: $\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, 1, 2, 4...$ (Actividad 2)					

<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes en grupo, y con el apoyo de la sesión anterior, realizan la actividad 1. En esta actividad, los estudiantes buscan una relación entre el primero y el segundo término, entre el segundo y tercer término, entre el tercero y cuarto término. Luego, buscan cómo expresar de forma simbólica cada una de las relaciones encontradas (como por ejemplo expresar al primer término, al segundo término en función del primero y así sucesivamente). Determinan la razón de la progresión, determinan el término enésimo, realizan la suma de términos iniciando la suma con los dos primeros términos; a continuación, con los tres primeros términos, luego con los cuatro primeros términos, y así sucesivamente.</li> </ul>	tizas	55 m
<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente brinda sugerencias de cómo plantear una expresión que nos ayude a encontrar la suma de <math>n</math> términos de una progresión. Primero, toman en cuenta la suma de todos los términos, y a estos lo multiplican por la razón. Luego, restan las dos expresiones encontradas para llegar a una general que representa la suma de <math>n</math> términos de una progresión.</li> <li>Los estudiantes, de forma individual, desarrollan la actividad 2. En esta actividad, los estudiantes encuentran cada uno de los términos de la progresión, determinan la razón de la progresión, identifican el primer término, determinan el término enésimo. Luego, realizan la suma de los términos de la progresión. Plantean una expresión que ayude a sumar de manera directa los diez primeros términos; encuentran la suma de los “primeros términos, luego, la multiplican por la razón y restan para hallar la suma de los “primeros términos de la progresión.</li> <li>El docente monitorea y brinda apoyo indicando los procedimientos a realizarse para establecer la expresión de la suma de los “primeros términos de la progresión geométrica”.</li> </ul>	pizarra	15 m
<b>Cierre:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes preguntas:           <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Te fue fácil comprender el enunciado de las actividades? ¿Por qué?</li> <li>➤ Si no te fue fácil, ¿qué hiciste para comprenderlo?</li> </ul> </li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente solicita a los estudiantes que culminen con los ejercicios de la ficha de trabajo</li> </ul>		

#### IV. EVALUACIÓN

CAPACIDAD	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS
Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcula la suma de “<math>n</math>” términos de una progresión geométrica.</li> </ul>	Ficha de aplicación
Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propone conjeturas basadas en casos particulares para generalizar la suma de una progresión geométrica.</li> </ul>	

## Ficha de trabajo

### Integrantes del grupo:

NOMBRE:.....  
NOMBRE:.....  
NOMBRE:.....  
NOMBRE:.....  
NOMBRE:.....

**Actividad 1:** Dada la siguiente progresión: 1, 3, 9, 27, 81...

- Calcula cada uno de los términos en función al término antecedente:
  - Primer término:  $a_1 = 1$
  - Segundo término:  $a_2 = a_1 * r = 1 * 3 = 3$
  - Tercer término:  $a_3 = a_2 * r = 3 * 3 = 9$
  - Cuarto término:  $a_4 = \dots = \dots = 27$
  - Quinto término:
  - Sexto término:
  - Término enésimo:
  - ❖ Expresa el término general de la progresión y comprueba.
  
- Calcula la suma de los 10 primeros términos de la progresión:
  - Suma del primer término:  $S_1 = a_1 = 1$
  - Suma del primer y segundo término:  $S_2 = a_1 + a_2 = 4$
  - Suma de los tres primeros términos:  $S_3 = a_1 + a_2 + a_3 =$
  - Suma de los cuatro primeros términos:  $S_4 = \dots$
  - Suma de los cinco primeros términos:
  - Suma de los diez primeros términos:
  - Proponer un expresión que te ayude a determinar la suma de los diez primeros términos a partir de los procedimientos anteriores:
  - Suma de los n primeros términos:  $S_n = \dots$
  - ❖ Expresa la suma de términos de la progresión y comprueba

**Actividad 2:** Dada la siguiente progresión:  $\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, 1, 2, 4, \dots$

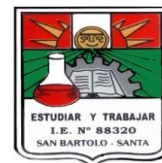
Calcula cada uno de los términos en función al término antecedente:

- Primer término:  $a_1 = 1/4$
- Segundo término:  $a_2 = a_1 * r = \dots =$
- Tercer término:  $a_3 = a_2 * r = \dots =$
- Cuarto término:  $a_4 = \dots = 27$
- Quinto término:
- Sexto término:
- ❖ Expresa el término general de la progresión y comprueba.

Calcula la suma de los 8 primeros términos de la progresión:

- Suma del primer término:  $S_1 = a_1 = 1/4$
- Suma del primer y segundo término:  $S_2 = a_1 + a_2 =$
- Suma de los tres primeros términos:  $S_3 = a_1 + a_2 + a_3 =$
- Suma de los cinco primeros términos:  $S_5 = \dots$
- Suma de los diez primeros términos:
- Proponer un expresión que te ayude a determinar la suma de los diez primeros términos:
- Suma de los n primeros términos:  $S_n = \dots$

## PRÁCTICA DE PROGRESIONES GEOMÉTRICAS



NOMBRES Y APELLIDOS: .....

GRADO: TERCERO “ ..... “

1. Indica la razón de las siguientes progresiones:

- a) 1, 4, 16, 64...                      b) 3, -9, 27, -81...                      c) -2, 10, -50, 250...                      d) 27, 9, 3, 1...

2.- Hallar los términos que se indican:

- a) 1,2,4,8,... El octavo                      b)  $1/4, 1/2, 1, \dots$  El décimo                      c) 0,001; 0,01 ; 0,1; ... El decimosegundo

3.-El término  $a_5$  de una progresión geométrica vale 324 y la razón vale 3. Hallar el primer término

4. En una progresión geométrica se sabe que  $a_5 = 48$  y  $a_{10} = 1536$ . Hallar el primer término y la razón

5. En una progresión geométrica  $a_1 = 3$  y la razón 2, hallar el lugar que ocupa el término que vale 1536.

6. Interpolar 4 términos entre 4 y 972 de modo que formen una progresión geométrica

7. Halla la suma de los cinco primeros términos de la progresión geométrica: 3, 6, 12, 24...

8. Hallar tres números en progresión geométrica, sabiendo que su suma vale 12 y su producto -216

9. Halla los ángulos de un cuadrilátero, si se sabe que están en progresión geométrica y que el mayor es 27 veces el menor

10 El inventor del ajedrez pidió al rey un grano de trigo por la primera casilla del tablero; dos por la segunda, cuatro por

la tercera; por cada casilla el doble de granos que la anterior. ¿Cuántos granos pidió en total?

11 Por la compra de una casa una persona se compromete a pagar S/.2 400 al final del primer año S/ 2 340 al final del

segundo año , S/ 2 280 al final del tercer año , y así sucesivamente.

a) ¿Cuánto paga el décimo año?

b) ¿Cuánto pagará por la casa si efectúa 15 pagos en total?

12 Un mendigo le pide hospedaje a un avaro, haciéndole la siguiente proposición. Yo le pagaré \$ 1 000 por el primer día , \$ 2 000 por el segundo , \$ 3 por el tercero y así sucesivamente . A cambio, usted me pagará \$1 el primer día , \$ 2 el

segundo , \$ 4 el tercero y así sucesivamente. El avaro y el mendigo llegaron a un acuerdo por 30 días ¿Quién salió

perjudicado en este acuerdo y por qué?

**Chimbote, Mayo 2019**

**NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS CON  
ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA-PRE TEST**

Nº	Comprender el problema.			Elaborar un plan.		Ejecutar el plan.			Verificar		NOTA	Nivel de Resolución de problemas
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	14	Medio
2	0	0	2	1	1	0	2	2	2	0	10	Bajo
3	2	2	2	0	2	0	2	2	2	1	15	Medio
4	2	2	2	2	2	2	2	0	1	2	17	Alto
5	0	2	2	2	0	1	0	1	2	0	10	Bajo
6	1	1	2	2	0	2	2	2	2	1	15	Medio
7	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	13	Medio
8	2	1	1	1	0	1	0	1	1	1	9	Bajo
9	2	2	2	2	1	1	2	1	1	0	14	Medio
10	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	19	Alto
11	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	6	Bajo
12	2	2	2	2	0	2	2	2	2	1	17	Alto
13	1	2	1	0	1	2	0	0	1	2	10	Bajo
14	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	5	Bajo
15	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	15	Medio
16	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	6	Bajo
17	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	15	Medio
18	1	2	1	0	1	2	0	0	1	2	10	Bajo
19	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	6	Bajo
20	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	17	Alto
21	2	1	1	1	0	1	0	1	1	1	9	Bajo
22	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	12	Medio
23	1	0	0	2	2	2	0	0	0	2	9	Bajo
24	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	15	Medio
25	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8	Bajo
26	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	18	Alto
27	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	5	Bajo
28	1	1	2	2	2	1	1	2	1	1	14	Medio
29	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	6	Bajo
30	2	2	1	2	1	2	2	0	1	1	14	Medio
31	2	1	1	1	0	1	0	1	1	1	9	Bajo
32	2	1	1	2	0	1	2	2	2	0	13	Medio
33	0	0	0	1	1	2	0	0	2	2	8	Bajo
34	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	17	Alto
35	1	1	0	0	0	2	2	2	2	1	11	Medio

36	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	16	Alto
37	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	7	Bajo
38	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	14	Medio
39	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	6	Bajo
40	2	2	1	0	1	2	2	2	2	1	15	Medio
41	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	Bajo
42	2	2	2	2	0	1	1	1	1	2	14	Medio
43	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	17	Alto
44	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	14	Medio
45	0	1	0	0	1	2	2	0	2	1	9	Bajo
46	1	1	1	2	1	2	2	1	1	2	14	Medio
47	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	14	Medio
48	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	16	Alto
49	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	15	Medio
50	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	15	Medio
51	2	1	1	1	0	1	0	1	1	1	9	Bajo
52	2	2	2	1	0	1	2	2	2	0	14	Medio
53	1	2	2	1	2	2	0	0	1	1	12	Medio
54	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	14	Medio
55	0	0	1	0	0	2	1	2	2	1	9	Bajo
56	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	12	Medio
57	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	18	Alto
58	1	0	2	0	2	1	1	2	1	1	11	Medio
59	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	14	Medio
60	1	2	1	2	0	1	2	2	2	1	14	Medio

**NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS CON  
ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA-POST TEST**

Nº	Comprender el problema.			Elaborar un plan.		Ejecutar el plan.			Verificar		NOTA	Nivel de Resolución de problemas
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	14	Medio
2	1	1	2	1	1	1	2	2	2	0	13	Medio
3	2	2	2	0	2	0	2	2	2	1	15	Medio
4	2	2	2	2	2	2	2	0	1	2	17	Alto
5	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	16	Alto
6	1	1	2	2	1	2	2	2	2	1	16	Medio
7	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	13	Medio
8	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	Medio
9	2	2	2	2	1	1	2	1	1	0	14	Medio
10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	Alto
11	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	6	Bajo
12	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	18	Alto
13	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	13	Medio
14	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	5	Bajo
15	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	15	Medio
16	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	6	Bajo
17	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	17	Alto
18	1	2	1	0	1	2	1	0	1	2	11	Medio
19	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	6	Bajo
20	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	17	Alto
21	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	Medio
22	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	12	Medio
23	1	1	1	2	2	2	0	0	0	2	11	Medio
24	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	16	Alto
25	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8	Bajo
26	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	18	Alto
27	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	5	Bajo
28	1	1	2	2	2	1	1	2	1	1	14	Medio
29	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	6	Bajo
30	2	2	1	2	1	2	2	0	1	1	14	Medio
31	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	12	Medio
32	2	1	1	2	0	1	2	2	2	0	13	Medio
33	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	13	Medio
34	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	6	Alto
35	1	1	0	0	0	2	2	2	2	1	11	Medio

36	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	16	Alto
37	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	11	Medio
38	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	16	Medio
39	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	6	Bajo
40	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	16	Alto
41	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	Medio
42	2	2	2	2	0	1	1	1	1	2	14	Medio
43	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	17	Alto
44	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	14	Medio
45	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	13	Medio
46	1	1	2	2	1	2	2	1	1	2	15	Medio
47	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	16	Medio
48	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	16	Alto
49	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	16	Medio
50	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	17	Alto
51	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1	14	Medio
52	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	18	Alto
53	1	2	2	1	2	2	2	2	1	1	16	Medio
54	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	16	Alto
55	0	0	1	0	0	2	1	2	2	1	9	Bajo
56	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	13	Medio
57	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	18	Alto
58	1	0	2	0	2	1	1	2	1	1	11	Medio
59	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	14	Medio
60	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	17	Alto