



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**  
**ESCUELA DE POSGRADO**

**APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y SU  
INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DEL ÁREA DE  
MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DEL NIVEL  
SECUNDARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
SAN RAMÓN, AYACUCHO 2019**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO  
EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN DOCENCIA,  
CURRÍCULO E INVESTIGACIÓN**

**AUTOR**

ACHAHUANCO CUTTI, ENRIQUE  
ORCID: 0000-0003-8430-5493

**ASESOR**

Dr. MIGUEL ANGEL GARCIA YUPANQUI  
ORCID: 0000-0002-8505-001X

**AYACUCHO – PERÚ**

**2020**

**1. Título de la tesis**

APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y SU INFLUENCIA EN EL  
APRENDIZAJE DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DEL  
NIVEL SECUNDARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN RAMÓN,  
AYACUCHO 2019

## **2. Equipo de trabajo**

### **AUTOR**

Achahuanco Cutti, Enrique

ORCID: 0000-0003-8430-5493

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, estudiante de Pos grado,

Ayacucho, Perú

### **ASESOR**

García Yupanqui, Miguel Ángel

ORCID: 0000-0002-8505-001X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Educación

y Humanidades, Escuela de Pos grado, Ayacucho, Perú

### **JURADOS**

Valenzuela Tomairo, Epifanio

ORCID: 0000-0002-2713-0935

Gómez Cárdenas, Paúl

ORCID: 0000-0001-8387-8852

Felices Morales, Artemio Abel

ORCID: 0000-0001-9769-2338

**3. Hoja de firma del jurado y asesor**

**Dr. EPIFANIO VALENZUELA TOMAIRO**

Presidente

**Mtro. PAÚL GÓMEZ CÁRDENAS.**

Miembro

**Mtro. ARTEMIO ABEL FELICES MORALES**

Miembro

**Dr. MIGUEL ANGEL GARCÍA YUPANQUI**

Asesor

#### **4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria**

##### **Agradecimiento**

A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote por brindarme la oportunidad de seguir superándome.

Mi reconocimiento al Dr. Miguel Ángel García Yupanqui por su incondicional apoyo, comprensión, tiempo y orientación en mi investigación.

A todo aquellos quienes me brindaron su apoyo para la realización de la presente investigación, lo que será un aporte en bien de la sociedad.

## **Dedicatoria**

El presente trabajo de investigación dedico de manera especial a mis padres Margarita y Bernardo por haberme formado, guiado y forjado con valores espirituales, que fueron muy trascendentales en el largo caminar de mi educación a su vez fueron motivo de inspiración para poder alcanzar mis logros y metas personales y profesionales.

## 5. Resumen y abstract

### Resumen

La presente investigación nace de problemas del rechazo, desinterés, desmotivación por el aprendizaje de las matemáticas, lo que genera la interrogante ¿El aprendizaje basado en problemas y su influencia en el aprendizaje del área de matemática por estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019?, para dar respuesta al enunciado se propuso como objetivo general: Determinar el aprendizaje basado en problemas y su influencia en el aprendizaje del área de matemática por los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019. Sobre la metodología: tipo cuantitativo, nivel explicativo, diseño experimental, cuasiexperimental y longitudinal. Técnicas: observación de campo experimental, tipos de preguntas. Instrumentos: sesiones de aprendizaje, guía de observación, ficha de evaluación escrita. Población: todos los estudiantes del 3er grado. Muestra: 38 estudiantes. Finalmente, para corroborar la hipótesis se utilizó el estadígrafo T Student. Se concluye que el Aprendizaje basado en problemas influye en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019. Contrastándose mediante el Grupo Experimental asciende en promedio a partir de 10,00 a 15,00; mientras que el Grupo Control asciende en promedio a partir de 10,50 hasta 12,00 puntos.

Palabras clave: aprendizaje basado problemas, área matemática

## **Abstract**

The present investigation arises from problems of rejection, disinterest, lack of motivation for learning mathematics, which raises the question: Does problem-based learning and its influence on learning in the area of mathematics by students in the 3rd grade of secondary school? Educational Institution San Ramón, Ayacucho 2019? To respond to the statement, the following general objective was proposed: To determine problem-based learning and its influence on learning in the area of mathematics by students in the 3rd grade of the secondary level of the Educational Institution San Ramón, Ayacucho 2019. About the methodology: quantitative type, explanatory level, experimental design, quasi-experimental and longitudinal. Techniques: observation of experimental field, types of questions. Instruments: learning sessions, observation guide, written evaluation sheet. Population: All 3rd grade students. Sample: 38 students. Finally, to verify the hypothesis, the T Student statistician was used. It is concluded that problem-based learning influences the learning of the mathematics area of the students of the 3rd grade of the secondary level of the Educational Institution San Ramón, Ayacucho 2019. Contrasting itself through the Experimental Group it averages from 10.00 to 15.00; while the Control Group rises on average from 10.50 to 12.00 points.

**Keywords:** problem-based learning, mathematical area

## 6. Contenido

1.	Título de la tesis .....	ii
2.	Equipo de trabajo .....	iii
3.	Hoja de firma del jurado y asesor .....	iv
4.	Hoja de agradecimiento y dedicatoria.....	v
5.	Resumen y abstract .....	vii
6.	Contenido .....	ix
7.	Índice de gráficos y tablas.....	xi
I.	Introducción .....	13
II.	Marco teórico .....	16
2.1.	Bases teóricas relacionadas con el estudio .....	16
2.2.	Hipótesis .....	47
2.3.	Variables.....	48
III.	Metodología.....	49
3.1.	Tipo y nivel de investigación .....	49
3.2.	Diseño de la investigación .....	49
3.3.	Población y muestra.....	51
3.4.	Definición y operacionalización de variables e indicadores .....	53
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	55
3.6.	Plan de análisis .....	57

<b>3.7. Matriz de consistencia.....</b>	<b>58</b>
<b>3.8. Principios Éticos .....</b>	<b>59</b>
<b>IV. Resultados .....</b>	<b>60</b>
<b>4.1. Resultados.....</b>	<b>60</b>
<b>4.2. Análisis de resultados.....</b>	<b>72</b>
<b>V. Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>73</b>
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>75</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>80</b>
<b>Anexo 01: Ficha de evaluación .....</b>	<b>80</b>
<b>Anexo 02: Sesiones de aprendizaje.....</b>	<b>84</b>
<b>Anexo 03: Constancia de aplicación de instrumentos de recolección de datos.....</b>	<b>107</b>
<b>Anexo 04: Evidencias fotográficas. ....</b>	<b>108</b>
<b>Anexo 05: Validación de instrumentos.....</b>	<b>111</b>

## **7. Índice de gráficos y tablas**

### **Índice de gráficos**

- Gráfico 1. Variable: Aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019. Fuente: Tabla 1.60
- Gráfico 2. Dimensión: Números y operaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019. Fuente: Tabla 2..... 61
- Gráfico 3. Dimensión: Cambio y relaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019. Fuente: Tabla 3..... 62
- Gráfico 4. Variable: Aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019. Fuente: Tabla 4.63
- Gráfico 5. Dimensión: Números y operaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019. Fuente: Tabla 5..... 64
- Gráfico 6. Dimensión: Cambio y relaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019. Fuente: Tabla 6..... 65

## Índice de tablas

Tabla 1. Variable: Aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019. ....	60
Tabla 2. Dimensión: Números y operaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.....	61
Tabla 3. Dimensión: Cambio y relaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.....	62
Tabla 4. Variable: Aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019. ....	63
Tabla 5. Dimensión: Números y operaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.....	64
Tabla 6. Dimensión: Cambio y relaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.....	65
Tabla 7. Contraste de medias entre pre test y post test.....	66
Tabla 8. Prueba de hipótesis general con estadígrafo t-student .....	67
Tabla 9. Contraste de medias entre pre test y post test.....	68
Tabla 10. Prueba de hipótesis general con estadígrafo t-student .....	69
Tabla 11. Contraste de medias entre pre test y post test.....	70
Tabla 12. Prueba de hipótesis general con estadígrafo t-student .....	71

## I. Introducción

De acuerdo a la resolución N° 1334-2019-CU-ULADECH Católica que fija la línea de investigación de la Universidad Católica “Los Ángeles de Chimbote” 2019, acorde a los lineamientos del CONCYTEC y Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE); el cual permite identificar, categorizar y priorizar las líneas de investigación institucional con alcance de la Sede Central y filiales ULADECH Católica. En el área de Ciencias Sociales, sub área de Ciencias de la Educación, área de investigación intervenciones educativas y línea de investigación didáctica de las áreas curriculares; en consecuencia, se ha definido el tema de investigación “El aprendizaje basado en problemas y su influencia en el aprendizaje del área de matemática por estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa “San Ramón”, Ayacucho 2019”.

Actualmente se evidencia que la mayor parte de los estudiantes de nuestro contexto tienen rechazo por las matemáticas, ello se puede deber a que desde su infancia han tenido experiencias negativas en el proceso de aprendizaje de dicha materia. También en la Institución Educativa “San Ramón” se distingue claramente los mismos inconvenientes, lo que se demuestra a través de sus boletas de calificaciones, como también el desinterés que ha calado con mayor repercusión en los últimos tiempos. Es por ello que se plantea la siguiente interrogante ¿Cómo es el aprendizaje basado en problemas y su influencia en el aprendizaje del área de matemática por estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa “San Ramón”, Ayacucho 2019?

Sobre la formulación del objetivo general se pretende: Determinar el aprendizaje basado en problemas y su influencia en el aprendizaje del área de matemática por estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa “San Ramón”, Ayacucho 2019, asimismo, denotando los objetivos específicos: Identificar el aprendizaje basado en problemas y su influencia en el aprendizaje de número y operaciones por estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa “San Ramón”, Ayacucho 2019. Identificar el aprendizaje basado en problemas y su influencia en el aprendizaje de cambio y relaciones por estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.

La presente investigación cumple un aporte teórico, debido a que los temas que se abordaron tienen el propósito de difundir información relevante sobre la estrategia didáctica del aprendizaje basado en problemas, con el fin de despertar el interés de aprendizaje de la matemática en los estudiantes.

Desde la perspectiva práctica, responde a la intervención que se ha realizado como investigador del presente material, que coadyuve en la educación, asimismo pueda abordarse en toda persona que tenga interés de conocer los resultados que se obtuvieron y poder aplicarlos dichas experiencias en otros contextos similares, lo que beneficiará de algún modo con soporte científico.

En cuanto al marco metodológico: tipo cuantitativo, nivel explicativo, diseño experimental, cuasiexperimental y longitudinal. Las técnicas: observación de campo experimental, tipo de preguntas. Los instrumentos: sesiones de aprendizaje, guía de observación, ficha de evaluación escrita. La población: todos los estudiantes del 3er

grado del nivel secundario. La muestra 38 estudiantes. Finalmente, para corroborar la hipótesis será contrastado con el estadígrafo T Student.

El resultado obtenido en la presente investigación acorde al contraste de medias entre el pre test y el post test con respecto al aprendizaje del área de matemática, el Grupo Experimental asciende en promedio a partir de 10,00 a 15,00; mientras que el Grupo Control asciende en promedio a partir de 10,50 hasta 12,00 puntos.

Finalmente, se concluye que el Aprendizaje basado en problemas influye en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa “San Ramón”, Ayacucho 2019.

## II. Marco teórico

### 2.1. Bases teóricas relacionadas con el estudio

#### 2.1.1. Antecedentes

##### 2.1.1.1. Nivel internacional.

Abrantes (2012) en su tesis doctoral la resolución de Problemas en Matemáticas, teoría y experiencias en la Universidad de México desarrolló un currículo de competencias científicas en estudiantes de matemática a través de una estrategia aprendizaje basada en problemas, gracias al uso de la tecnología, se buscó desarrollar en los estudiantes tres competencias elementales en el plan de estudios: Identificar variables, establecer condiciones y plantear hipótesis. La metodología se aplicó en la enseñanza y aprendizaje del área de química, siendo necesario señalar que en dicho centro de estudios tal área va de la mano de la utilización de la tecnología. Para dicha investigación se trabajó en base a una metodología cualitativa utilizando de forma adaptada el diseño de investigación. Dicha investigación se dividió en cuatro etapas, las que fueron: etapa preliminar, etapa de evaluación de la estrategia, etapa de interpretación y análisis de resultados. Las conclusiones a las que arribaron en relación al ABP fueron que, en primer lugar, esta estrategia respalda el progreso del aprendizaje, es decir, es un aval del éxito en el logro de desarrollo de competencias científicas anteriormente mencionadas. Por otro lado, se vio una marcada diferencia en los resultados con el aprendizaje de forma tradicional. En esta investigación se permitió el uso de la calculadora, direccionando esta, a una función facilitadora en el

desarrollo y resolución de los problemas planteados. El uso de este instrumento tuvo como efecto la motivación de los estudiantes puesto que se le utilizó de forma didáctica y esto orientado a la enseñanza de la matemática lineal que permitió desarrollar competencias científicas, siendo resultado satisfactorio. Ha de indicarse también que el trabajo de investigación abarcó el uso de las calculadoras con guías ABP, que es una metodología innovadora que impulsa el estudio de las matemáticas de forma estratégica y articula lo teórico con lo práctico, además de promover la interacción de la calculadora, como elemento representativo de la matemática y las ciencias básicas, con los problemas cotidianos en donde no solamente se involucra la matemática sino también conceptos de la química.

Calderón (2011), en su tesis Aprendizaje basado en Problemas: Una perspectiva didáctica para la formación de actitud científica desde la enseñanza de las Ciencias Naturales sustentada en la Universidad de la Amazonía, Caquetá, Colombia; concluye que todas los obstáculos que los estudiantes enfrentan a la hora de relacionarse académicamente con las matemáticas y la formación científica se manifiestan no solo por el método o estrategia que se utilice sino también por la actitud del docente de ciencia y conocimiento y manejo de estrategias que emplea durante las sesiones didácticas, en este caso, tal y como lo menciona mejorar los procesos de alfabetización científica y de transposición didáctica. Con la metodología del ABP se logra forjar en el estudiante la actitud científica necesaria y que se orienta sobre todo al trabajo en equipo, lo que implica permanentemente un clima de discusión y reflexión científica, ambiente de debate que promueve

consensos, que define el aprendizaje muchas veces de forma más pertinente que una sesión de aprendizaje. Esta metodología, afirma la investigación, permite generar un ambiente científico dentro de las escuelas que incita y activa en el estudiante el deseo por lograr sus aprendizajes lo que a su vez supone calidad, orienta la visión a una nueva perspectiva del error, asumiéndola como una oportunidad, afianza y determina al problema como una estructura científica necesaria y fundamental y como un ente intermediario de la pedagogía que permite a los estudiantes un desarrollo necesario no solamente en los contenidos elementales de las ciencias sino la capacidad de decisión frente a los problemas de la vida, e impulsa la capacidad argumentativa y crítica en cuanto al progreso y transformación de las teorías científicas. Hay dos elementos básicos, según la investigación, que implica la metodología del ABP, el primero es el trabajo grupal, cuyo desarrollo e importancia se vislumbra en la pedagogía de constructivismo social, el otro elemento es la capacidad del autodidacta, es decir, la posibilidad de que el estudiante construya su propio aprendizaje, estos en conjuntos determinan la naturaleza “formativa-cualitativa” de las evaluaciones cuyo centro es el desarrollo de competencias que se basan en las capacidades de “recolectar y analizar fuentes de información; analizar en forma teórica problemas concretos, proponer y evaluar soluciones usando los recursos disponibles en el medio; y, evaluar, planificar y proyectar procesos y resultados a lo largo de la experiencia”. Todas estas capacidades forman en el estudiante el desarrollo de la innovación y la generación de múltiples soluciones ante un problema, además de que logre comprender como aprende. Es importante también

rescatar de esta investigación el apartado dedicado a las evaluaciones según la metodología del ABP. Toda evaluación que parte de esta metodología necesariamente tendrá que orientarse al aprendizaje de competencias y no necesariamente de contenidos, es decir, la formación de nociones cualitativas es más importante que las cuantitativas, es decir, lo que se busca es que el estudiante sepa cómo aprende antes de que su acervo de conocimiento se incremente.

Miguel (2014), en su tesis Aprendizaje Basado en Problemas en el proceso de enseñanza de la Física Biológica. Propuesta pedagógica de intervención, en la Universidad de Buenos Aires arriba a las siguientes conclusiones: El 58% de estudiantes que fueron parte de la población de estudio manifestó una mejora en el aprendizaje del curso lo que equivale a un 45,7% de incremento en el rendimiento académico. Además, afirma que un estudiante cuya formación se fundamenta en el desarrollo de competencias y cuyo eje central es el aprendizaje, requiere no solamente una planificación sino una metodología ideal para el logro de este objetivo, y es necesario afirmar, que las metodologías tradicionales son ineficaces y obsoletas. Por ello, hablar de nuevas tendencias y enfoques equivale a incidir en la estrategia de ABP, puesto que esto engloba lo anteriormente dicho. Esta metodología permite también la interacción entre el estudiante y el docente de forma colaborativo en cuya finalidad se centra el aprendizaje.

### ***2.1.1.2. Nivel nacional***

Miranda (2011) en su tesis titulada Experiencia de aplicación del ABP para la redacción de textos argumentativos en estudiantes de la Universidad Nacional de Tumbes de la Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Tumbes señala que su investigación se orientó a determinar el nivel de influencia del ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), como estrategia didáctica innovadora, en el logro de la producción de textos argumentativos. Para esta investigación se utilizó como instrumento una prueba de desarrollo de la producción textual a 75 estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Tumbes que correspondía a la muestra. Para ponderar la producción de textos argumentativos, se llevó a cabo una contrastación entre dos grupos seleccionados (de control y experimental), se empleó la metodología del ABP en los dos en distintas fases: de inicio (pre-prueba) y concluir la experimentación (post prueba). Los resultados corroboraron la hipótesis de trabajo: la aplicación del ABP tiene influencia en la producción de textos argumentativos. Los resultados de la post-prueba determinaron que el grupo experimental incremento significativamente su capacidad en dicha competencia (en 28% en relación a al resultado del pre – prueba, y en 23% en relación al grupo de control). Las conclusiones de la investigación señalan que la metodología del ABP en relación a la pedagogía tradicional se presenta como un método más eficaz y pertinente, útil para el desarrollo de competencias y capacidades que implique la producción textual. Como dato importante, en esta investigación se señala que la conformación de los grupos estuvo determinada por la escuela profesional a la que los

estudiantes habían ingresado. Por lo tanto los grupos estaban conformados para la aplicación de los instrumentos y metodologías experimentales de la investigación, su modificación resultaba imposible.

Marzano (2007), en su tesis Evaluación del Modelo de Aprendizaje Basado en Problemas (A.B.P) sobre el logro de aprendizajes, de los alumnos del curso “Prevención de Desastres”, en la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” de Lima, Perú; utilizó una escala de actitudes tipo Likert con tres subescalas, que fueron las siguiente: A) Actitud hacia el ABP, como método de aprendizaje con once ítems; B) Actitud hacia la interdisciplinariedad, con seis ítems; C) Actitud hacia la participación comunitaria. La muestra seleccionada corresponde a 86 individuos que pertenecían a cinco programas académicos distintos que participaron en la investigación. En correspondencia a la preferencia metodológica según los estudiantes, la investigación señala que el 89,7% manifestó su elección de la propuesta metodológica innovadora, es decir, el ABP, mientras que el 10,3% manifestó su preferencia por la metodología que se puede definir como tradicional. En cuanto a la aplicación del instrumento, esta se llevó a cabo en fases y de igual forma tanto al grupo de control como al grupo experimental. Los test se aplicaron al término de las sesiones de clase.

Yarasca y Marcelo (2011), en su tesis de maestría titulada Aprendizaje basado en problemas y su influencia en el pensamiento crítico en el área de matemática en los alumnos del I ciclo de la facultad de tecnología de la Universidad César Vallejo – periodo 2011, Trujillo señalan que su investigación aborda de forma descriptiva y comparativa el proceso de

construcción de conocimiento social sobre el Programa de Pasantías al Exterior (PPE) y la utilidad que este puede tener para el desarrollo profesional de los docentes de Educación General Básica del país. Su investigación es cuantitativa, pre experimental, de carácter descriptiva, diseño pretest – post test. En esta investigación se arribó a estas conclusiones: A) La metodología del ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) influyó significativamente en el nivel de aprendizaje logrado en el grupo que corresponde al experimental. B) La metodología del ABP permitió la mejora significativa del rendimiento académico en el curso de Física - electrónica de los estudiantes del I ciclo de la facultad de tecnología, según los resultados estadísticos fruto del trabajo de investigación y la contrastación con la hipótesis central propuesta. C) La contrastación entre los resultados obtenidos del grupo Experimental frente al grupo de Control (que son estadísticamente significativos) permiten corroborar que efectivamente la variable independiente ha influencia en la variable dependiente que corresponde al nivel de logro de aprendizaje en el área de matemática, por ello, se admite como cierta la Hipótesis Central (Hc) de la investigación. D) El trabajo en grupo y la construcción de su propio aprendizaje es fundamental a la hora de aplicar la metodología del ABP, esto posibilita la mejora; también, de las relaciones interpersonales entre los estudiantes mejorando la capacidad colaborativa y creando un clima de motivación para el uso de sus habilidades de razonamiento y distintas clase y estilos de aprendizaje individuales durante la fase experimental y aplicativa de la investigación.

## **2.1.2. Marco Teórico – Conceptual**

### ***2.1.2.1. Aprendizaje basado en problemas.***

#### *2.1.2.1.1. Definición del Aprendizaje basado en problemas.*

Es importante señalar de inicio que no existe un autor base definido como sí los hay en otros modelos de estrategias y metodologías, sin embargo, importantes teóricos se ha preocupado en definirla de forma, que a nuestro parecer, es concreta y realista. Pastor (2007) señala que la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas es una innovación metodológica relacionada al aprendizaje cuyo eje gira en torno al discente, su base teórica psicopedagógica se centra en los lineamientos y principios del cognitvismo y su escuela constructivista moderna, como una alternativa de solución ante los obstáculos y contrariedades que se genera en el nivel de educación universitaria en la actualidad.

#### *2.1.2.1.2. Características del aprendizaje basado en problemas.*

Las características de este método se reducen a dos principalmente, aquellas que se relacionan con toda propuesta curricular mediante este método y otras que la asumen y, por ello, caracterizan como un método o técnica propiamente dicha, en ambas, sin embargo, los problemas son eje fundamental. Correa y Rúa (2009) señala que “el ABP es tanto una forma de diseño curricular como un método de enseñanza que usa los problemas como estímulo y como centro de la actividad del estudiante”.

Para Mayor y Cal (2005) “... el método en la formación de hábitos de pensamiento reflexivo se indica con el problema primero, primero, de crear

condiciones que despierten y orienten la curiosidad, segundo, de establecer entre las cosas experimentadas las conexiones que promuevan el flujo de sugerencias y tercero, de plantear finalidades que favorezcan la coherencia lógica de sucesión de ideas.” (p. 71)

Otro elemento relevante es el factor motivacional, en ese sentido, con este método lo que se propone es la adquisición de un aprendizaje significativo en el que esté involucrado el aspecto anímico del estudiante, es decir, que este tenga deseo de aprender y que logre esto mediante la construcción de su propio aprendizaje, por ello, señalan muchos expertos que el asidero ideológico y psicopedagógico es el constructivismo, donde la obtención del conocimiento mediante su construcción, la conciencia de la forma en cómo se aprendió y la imitación permanente de aquellos métodos que lograr resultados son justamente reglas que se basan en el principio constructivista “aprender a aprender”.

En el ABP el trabajo colaborativo es también una característica principal que se lleva a cabo mediante la conformación de grupos pequeños que tiene como objetivo, mediante la discusión, proponer soluciones para un problema planteado.

El saber previo, elemento importante del aprendizaje significativo, y desde la perspectiva constructivista es utilizada por el ABP para que el estudiante tenga conciencia de lo importante que es su aplicación a la hora de la resolución de problemas, es decir, no interesa solo como insumo para solucionar lo planteado sino para que el estudiante comprenda la importancia

de ellos. De ahí se desprende la parte crítica – valorativa que todo buen aprendizaje supone.

Ante la necesidad de articular todos los contenidos, incluyendo las matemáticas, en aras de una formación integral del ser humano, surge la necesidad de forjar en el colectivo la participación social con apertura y empatía, desde la educación básica y durante la educación universitaria. El ABP es un método de gestar un clima interpersonal democrático, ya que, como se ha señalado, este método implica el trabajo en grupo y aun el facilitador (docente) debe renunciar a cierto control tanto del contenido como de los procedimientos a las elecciones de los estudiantes. La discusión grupal implica el desarrollo en muchas áreas que no necesariamente supone el conocimiento, por ejemplo, aceptar el punto de vista del otro aun cuando tenga otra perspectiva, permite llegar a acuerdos mediante la sustentación, argumentación y concertación, ayuda a planificar las actividades grupales, trazarse cronogramas, proyectar objetivos de aprendizaje personal o en grupo. Con todo ello se desarrolla seres humanos capaces de adentrarse, cual sea su profesión, en una sociedad y conformarla de forma democrática, intercultural y solidaria.

Escribano (2008), manifiesta que la metodología del ABP implica también, la generación de nuevos problemas o por lo menos su identificación, lo que presupones considerar con respecto a esta estrategia un ciclo circular de concepción de aprendizaje.

La motivación como elemento, según Vargas (2001), significa el eje mediador entre el interés del estudiante, aun en su propia innovación, con la tradición en el que ha sido formado. Por ello, en una secuencia de etapas aplicables, la renuencia ante la formación del aprendizaje de forma colaborativa será común. Para ello, el docente debe presentar el tema implícitamente ya que la sesión no consistirá en una explicación o exposición sino más bien se planteará una problemática con el fin de que los estudiantes logren un resultado o por lo menos una propuesta basada en un procedimiento producto de un intercambio de ideas entre los miembros del grupo.

La metodología implica en sí un rechazo a la memorización, copia y recepción mecánica de conocimientos por parte del estudiante. Las habilidades críticas e interpretativas devienen en un estilo de aprendizaje, por ello, incluso las formas de evaluación deben modificarse. La ruptura del orden tradicional, es pues, una etapa necesaria para la aplicación eficiente del método y más aún para el aprendizaje significativo que es el objetivo principal del proceso de enseñanza – aprendizaje.

La educación activa es también reflejo de las necesidades modernas. El rol activo era antes abarcado por el docente que se configuraba así en protagonista del proceso educativo. Esta participación no abarca de ninguna forma la preocupación por el interés del estudiante por lograr el aprendizaje ni evaluaba si realmente se había llegado a ello.

### *2.1.2.1.3. Aprendizaje colaborativo y resolución de problemas.*

Las tendencias actuales direccionan el potencial humano al trabajo en equipo, es decir, subyace en este modelo la idea de que los resultados del grupo son más eficientes que los resultados individuales. La metodología del ABP sigue esta tendencia, que no es solamente una tendencia sino que tiene asidero psicológico y en el campo educativo, pedagógico.

Por ello, todo elemento vinculante de trabajo interpersonal es útil a la hora del uso de dicho método. Escribano (2010) manifiesta que por medio de la incorporación del ABP para el logro de aprendizajes se vinculan también estrategias y técnicas que pertenecen a las corrientes del aprendizaje activo, cooperativo, colaborativo, creativo, etc. Además, la presencia de estas técnicas en diario aprendizaje permite la profundización de las temáticas ya sea en el aula o en espacios personales del propios estudiante. Después de todo el autodidactismo es objetivo de este método.

Hemos de considerar el Aprendizaje Colaborativo desde tres definiciones. Para ello, debo citar primero a Díaz Barriga (2002) que señala que el aprendizaje colaborativo se caracteriza por la igualdad que debe tener cada individuo en el proceso de aprendizaje y la mutualidad, entendida como la conexión, profundidad y bidireccionalidad que alcance la experiencia, siendo ésta una variable en función del nivel de competitividad existente, la distribución de responsabilidades, la planificación conjunta y el intercambio de roles. Son elementos básicos la interdependencia positiva, la interacción, la contribución individual y las habilidades personales y de grupo.

#### 2.1.2.1.4. Modelos de la aplicación del ABP.

Debemos considerar también que la aplicación del método ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) es contextual, por ello, Escribano (2010) propone cuatro modelos de estructura para su aplicación. A continuación desarrollaremos cada uno de ellos:

- *El Modelo escuela médica.*

En este modelo se plantea el apoyo técnico a los estudiantes. Estos últimos, deben caracterizarse por estar cursando los últimos años de estudio y tener una formación previa en la aplicación de este método. Por otro lado, el tutor debe caracterizarse por ser ducho en la metodología aplicada y tener la experiencia en la aplicación del método según el contexto del aula. Podemos relacionar a este modelo con la técnica comunicativa del seminario y el trabajo en talleres post clase magistral o conferencia.

- *Modelo facilitador-flotante.*

En este modelo el tutor tiene, a diferencia del modelo anterior, una participación más activa y además promueve constantemente la participación entre los miembros de los grupos. Su rol no solo es el de aplicado del método sino participa incluso en parte del procedimiento, considerando siempre la necesaria independencia del grupo. Este modelo se relaciona y se apoya con la técnica de comunicación de la miniconferencia y el trabajo en taller.

- *Modelo de cofacilitador.*

Este modelo es interesante debido a la participación no solo de un tutor sino de un equipo que este dirige y al que se denomina facilitadores. Por la labor compleja del tutor, este se apoya en otro especialista que cumplan el rol de monitores y asesores de los grupos formados. La aplicación de este modelo exige una estructuración compleja y muy bien definida además de considerar técnicas que pertinentemente utilizadas son apoyo ideal de grupos pequeños.

- *Modelo híbrido.*

En este método lo que se lleva a cabo es la aplicación del ABP juntamente con otros métodos que consideren similares objetivos. Podríamos aludir a este modelo como una síntesis de los modelos anteriores. Generalmente se aplica a grupos inexpertos en estas estrategias innovadoras. Su uso se direcciona al bloque temático seleccionado.

La conformación ideal de los grupos comprende cuatro integrantes como número mínimo y diez como máximo, esto siguiendo los lineamientos del modelo de la escuela médica. Aunque reconocemos las individuales y las características particulares que estas representan no debemos olvidar que todos los equipos deben adecuarse a las reglas y etapas que se necesita a la hora de aplicar el método ABP.

Existen en este momento diversos centros de estudios nacionales e internacionales que están tanto capacitando a su personal como considerando dentro de sus diseños curriculares la aplicación del método para el desarrollo de sus planes de estudio. En el Perú, la PUCP llevo a cabo diversos talleres

con y sobre el método del ABP, sin embargo, aunque los resultados fueron positivos, aun es fuerte el apego casi instintivo a los modelos tradicionales y el temor ante lo nuevo provocó que en su mayoría los docentes universitarios continúen con sus métodos de antaño que en apariencia tantos resultados positivos han logrado para otros dejar de lado y seguir con lo tradicional.

#### *2.1.2.1.5. Bases pedagógicas para el ABP.*

El asidero psicopedagógico del método del ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) es para Correa y Rúa (2009) lo siguiente:

- *La motivación por un interés genuino.*

La motivación es fundamental a la hora de lograr aprendizajes significativos en el proceso educativo. A esto debemos agregar que esta se considera uno de los elementos principales del ABP (Aprendizaje Basado en Problemas). Pero cabe mencionar que la motivación ideal para los objetivos planteados debe en todo momento y forma direccionarse al aprendizaje significativo. A esto se le denomina interés genuino, es decir, el estudiante reconoce que necesita conocimiento con el fin de la resolución, obviamente, el en el procedimiento es que se logra los aprendizajes. El interés genuino abarca más que una simple motivación. Su correcto desarrollo social-aprendizaje como fruto de un compromiso personal, hecho que configura el objetivo ideal de la educación: el aprendizaje significativo partiendo del autoaprendizaje.

- *El conocimiento previo.*

En el ABP lo que se busca es que el estudiante esté permanentemente en conflicto cognitivo, por ello, es útil para el procedimiento de resolución los saberes o conocimientos previos que se tenga. El enfrentamiento entre lo que tiene y lo que necesita posibilita el aprendizaje. En eso consiste el ABP. Ha de considerarse también que para que exista aprendizaje significativo, el enfoque constructivista plantea la necesidad de la colisión entre las experiencias previas y los nuevos conocimientos. Este conflicto se genera en el ABP mediante el problema.

- *El papel del profesor.*

El rol del profesor debe asumirse desde otra perspectiva. Hemos señalado ya, líneas arriba, que la terminología la define como tutor. Este rótulo lo cataloga al segundo plano y esto es sumamente necesario. Cuando se aplica eficazmente el método ABP los estudiantes asumen el rol que en el modelo tradicional tenían los docentes, ello configuran su aprendizaje. El docente, en cambio, es más un facilitador o guía que aprende también de las experiencias. Aunque existe un monitoreo a lo largo del proceso, es necesario señalar que cada equipo de estudiantes es responsable por las actividades, el procedimientos, las discusiones, las concertaciones sopesando el tiempo y considerando el principio de que una propuesta debe ser presentada.

- *Los elementos esenciales.*

Para Dewey los fundamentos de cualquier método o estrategia cuyo objetivo sea el de promover la resolución mediante la indagación en el campo educativo son los que a continuación desarrollaremos.

La etapa inicial del aprendizaje debe partir de una experiencia que se basa en un contexto o situación real, en otras palabras, debe haberse llevado a cabo en otros ambientes distintos al académico pero que se caracterizan por ser pertinentes para ellos.

Ante esto suceso, debe generarse un problema que sea demostrablemente auténtico y cuya función sea la de motivar permanentemente el razonamiento. El problema exige una solución pero en el proceso se deberán generar varias propuestas y ciertas dificultades y complejidades permitirán que nuevos problemas se generen y estos a su vez engendren otras.

La información se configura como otro de los fundamentos, Este debe ser cercano al estudiante en el uso y en la utilidad, no debe ser acumulativo puesto que lo que se busca es aprendizaje de calidad.

Aunque las soluciones a veces son resultado inicialmente de ideas inconexas y asistemáticas, es necesario darles un orden, sistematizarlos, por eso, se le considera un método, porque abarca en sí una serie de etapa (sistema).

Es necesario también que la significatividad lograda por medio del aprendizaje sea corroborado y utilizado en la realidad.

#### *2.1.2.1.6. La evaluación en la metodología del ABP.*

Rosario (2015) señala que la evaluación del ABP se utiliza como un instrumento de aprendizaje, en el cual el estudiante será evaluado por el tutor (docente) y los integrantes del grupo en distintas áreas como preparación de la sesión, participación, y contribuciones al trabajo de grupo, habilidades interpersonales y de comportamiento interpersonal, contribuciones al proceso de grupo, actitudes y habilidades humanas, evaluación crítica; a través de diferentes modalidades como el examen escrito, examen práctico de problemas reales, mapas conceptuales, evaluación del compañero, autoevaluación, evaluación del tutor, presentación oral y portafolios.

En la pedagogía tradicional las evaluaciones tenían el objeto de promover la memorización en los estudiantes, es así que las correctas reproducciones mentales en los exámenes es sinónimo de estudio y responsabilidad. No es así en los enfoques actuales donde lo que se busca principalmente es la participación activa y colaborativa y eso es lo que se evalúa mediante distintas clases de instrumentos.

Aunque las evaluaciones del ABP generen los mismos saberes que el del modelo tradicional, la diferencia subyace en la significativa, lo memorizado se olvide, en cambio lo que parte de la experiencia acompañará y será útil ante todo problema a suscitarse.

El ABP como modelo innovador exige también la innovación a la hora de elaborar evaluaciones. Por ello, se debe considerar lo siguiente para lograr los objetivos trazados en las sesiones:

Toda evaluación según el ABP debe abarcar tanto los contenidos o conocimientos, las capacidades o habilidades y los valores o aspectos éticos.

El problema debe tener solución abierta, es decir, tanto en el procedimiento como en su resolución las posibilidades deben considerarse como tales. No debe existir límite para el razonamiento.

El elemento que fundamenta la evaluación es la observación llevada cabo por parte del tutor durante todo el proceso de resolución. En base a ello, este elabora instrumentos adecuados y especializados.

Pese a que se otorga libertad al estudiante de manejar sus tiempos y se asume en él la responsabilidad, no debe confundirse con la informalidad tanto en el proceso como en la evaluación. Una evaluación formal es un instrumento necesario.

A parte de las evaluaciones que tutor pueda elaborar, también, se puede considerar que una herramienta eficiente es la autoevaluación y la coevaluación que deben realizar los estudiantes.

No podemos restringir la evaluación a la aquella sumativa, sino también a la formativa. También, siguiendo esa lógica, debemos considerar que toda evaluación debe ser cuantitativa pero también debe existir una escala cualitativa.

La evaluación tiene como objetivo principal promover en el estudiante la posibilidad de desarrollar la capacidad de identificar aquellos aspectos en el que necesita mejorar con el fin de lograr exitosamente su aprendizaje.

### **2.1.3. Área de matemática.**

#### ***2.1.3.1. Definición del área de matemática.***

MINEDU (2010) describe que el área de Matemática, es una de las primeras en ser integradas al Nuevo Sistema Nacional de Desarrollo Curricular. Esto implica realizar una serie de cambios de forma y perspectiva a fin de llevar a cabo una implementación coherente a la naturaleza de la nueva propuesta curricular.

Dentro de su nueva matriz de competencias y capacidades el Área de matemática presenta 4 dominios, 4 competencias y 24 capacidades. Cada competencia involucra un conjunto de capacidades y a su vez estas se evalúan con sus respectivos indicadores de acuerdo al ciclo o grado.

El Nuevo Sistema Nacional de Desarrollo Curricular demanda también la evaluación de las competencias con el propósito de monitorear periódicamente su desarrollo. Este es un proceso de evaluación distinto al de evaluación de las capacidades, el cual se lleva a cabo haciendo uso de los indicadores de desempeño de las competencias correspondientes.

El enfoque del área es el de Resolución de problemas que es la actividad central de la matemática para establecer relaciones de funcionalidad matemática con la realidad cotidiana.

#### ***2.1.3.2. Instrumentos de evaluación.***

Según Saenz (2009) el docente tiene muchas posibilidades de evaluación y con ello también muchas opciones de instrumentos evaluativos. Estos pueden ser escritos, prácticos, pueden abarcar el organizar información

mediante organizadores visuales, pueden basarse en la oralidad como exposiciones, trabajos virtuales, etc.

Las pruebas escritas pueden ser aplicadas de manera formal, o sea, sin apuntes o informal con apuntes. Todos los apartados que corresponden al cuestionario deben estar planificados y diseñados con el fin de avalar la correcta transferencia de los aprendizajes, capacidades y habilidades hacia la propuesta de solución del problema planteado.

Los exámenes prácticos implican en los estudiantes la posibilidad de demostrar que tanto ha aprendido durante el proceso de propuesta de solución. Hay que señalar también que su resultado es la garantía, de alguna forma, del trabajo grupal.

Los mapas conceptuales y otros organizadores de información permiten que los estudiantes pueden demostrar su capacidad de selección y jerarquización, además de plasmar sus saberes y el progreso de su desarrollo cognitivo. Esto se expresa mediante las relaciones lógicas que surgen a la hora de hilar los conceptos y plasmarlos gráficamente en el papel. Rosario (2015) señala que “pueden ser muy adecuados también para la coevaluación si los estudiantes examinan y discuten los mapas conceptuales construidos por otros grupos y evalúan la precisión, la organización, la apariencia y la creatividad” (p. 52).

Los webquest son una herramienta innovadora cuya finalidad es la búsqueda de recursos que puedan provenir de los portales web o todo lo que se asocie al ciberespacio. Rosario (2015) menciona que es una metodología de

búsqueda orientada (investigación guiada), en la que casi todos los recursos utilizados provienen de la web. Provoca procesos de pensamiento superior y organiza la información de forma que se utilizan habilidades cognitivas elevadas (resolución de problemas, emisión de juicios, análisis o síntesis de la información).

Los reportes o informes promueve en los estudiantes la capacidad de la redacción es decir, la de saber expresar mediante la escritura sus ideas de tal forma que pueda existir un hilo comunicativo.

La autoevaluación supone un proceso casi metacognitivo porque el estudiante debe a conciencia reconocer sus deficiencias y sus fortalezas, además debe identificar los procedimientos que le permitieron aprender.

La coevaluación se presenta como una herramienta que permite al estudiante tener una opinión externa que evalúe su aprendizaje, se le proporciona al estudiante una guía de categorías de evaluación que le ayuda en el proceso de evaluación de los compañeros de grupo.

Las exposiciones y presentaciones orales representan en el ABP una oportunidad para que los estudiantes puedan desarrollar las competencias que se relacionan con la comunicación y números y operaciones, además de que debe existir una práctica de oralidad comunicativa de algún contexto real pertinente.

La evaluación al tutor permite hacer una retroalimentación y crítica positiva a su trabajo y las forma que aplicó la estrategia y facilito la labor de los equipos durante el proceso de aprendizaje.

La evaluación desde la perspectiva del método del ABP cambia su función y objeto radicalmente. La evaluación es pues un instrumento de aprendizaje, no solamente de ponderación. El evaluar de forma tradicional a un grupo en el que se ha estado aplicando dicha metodología produce malestar y confusión puesto que los objetivos de las evaluaciones, según el modelo, se diferencian tangencialmente. Pese a su carácter innovador, se considera que una evaluación tipo ABP se construya en base a los contenidos seleccionados por el docente o tutor, los contenidos adquiridos por los estudiantes y los aportes del trabajo colaborativos.

#### ***2.1.3.3. Rendimiento académico.***

Estamos acostumbrados en el Perú y en general en casi toda Latinoamérica a escuchar que el rendimiento de los estudiantes en área académica es muy pobre. Esto tiene un asidero real, no es solo una leyenda o una autocrítica pesimista. Tal es la situación que incluso los Estados mismos están considerando a la educación como elementos nucleares en sus gestiones, es una preocupación nacional no solo de un sector.

Sumado a ello debemos considerar que el rendimiento académico en las matemáticas específicamente es aún más bajo en los ciclos iniciales del nivel superior universitario. Esto generalmente se traduce en la repetencias de un mismo curso, en la deserción y, finalmente, en la frustración. Y no solo es historia nacional, casi todos los países latinoamericanos sufren de dolencia. Aunque hemos implementado tantas estrategias y modelos que en otros

contextos han tenido éxito, los resultados de pruebas internacionales como la de PISA nos exponen como países sin preocupación educativa.

Muchas son las razones que intentan explicar esta situación. Nosotros en esta investigación nos abocamos a las justificaciones psicopedagógicas. Por ello, nuestras concepciones y definiciones pertenecen a este campo. Aunque es necesario mencionar que el aspecto social y nutricional son factores que determinan tales situaciones.

El problema quizá se genere en la falta de articulación de los niveles educativos. Un estudiante del nivel secundario egresado con excelentes notas, no puede afrontar sin una preparación previa el nivel universitario, o por lo menos, un examen de admisión. Para Closas (2009), esta diferencia es tangencial a la hora de explicar las dificultades de transición entre niveles y requerimientos académicos universitarios.

Estos resquebrajamiento en la linealidad del proceso educativo traen como consecuencia que entre el nivel secundario y el universitario existe un nivel informal que supla las deficiencias del primer. A este se le denomina preuniversitario. Por su informalidad como nivel educativo (aunque que tiene un reconocimiento legal) no son claros sus objetivos y si los tiene distan de los dos niveles formales mencionados anteriormente.

Ahora bien, las matemáticas y su enseñanza cumplen un rol fundamental en todo sistema educativo, es así que si se presenta una deficiencia o una mala formación en el estudiante, no se podrán lograr los efectivos ni alcanzar los perfiles. El dominio de las matemáticas representa

para el ser humano el desarrollo de múltiples capacidades, debido a esto, la preocupación por su logro va en aumento. En esta investigación proponemos una estrategia que aligere la presión y las exigencias de su enseñanza,

Por ser el rendimiento académico un tópico del que se ha investigado abundantemente vamos a presentar definiciones que sintetizan el pensamiento de muchos profesionales en relación a esto.

Según el Diccionario de la RAE la palabra rendimiento posee dos acepciones que interesan a la investigación: es el producto o utilidad que rinde o da alguien o algo; y, es la proporción entre el producto o el resultado obtenido y los medios utilizados. En ambas definiciones observamos la importancia del producto o resultado como consecuencia del rendimiento.

El término académico se define como característico de las academias; perteneciente o relativo a centros oficiales de enseñanza.

En relación específicamente al rendimiento del aprendizaje en contexto educacional, tenemos a Adell (2006) quien señala que el rendimiento se asocia al logro del mejor resultado o productividad alta en el mínimo tiempo posible, relacionando el término rendimiento como un producto final, esto desde la perspectiva factorial de la productividad. Dos aspectos son necesarios destacar: la productividad que es un concepto que vamos a encontrar constantemente familiarizada con el rendimiento; y, la temporalidad cuyo intervalo define el rendimiento.

Par hablar de rendimiento académico inadecuado o bajo debemos tener en cuenta que existen variables que alteran su correcto desarrollo, estas pueden

intrínsecas o extrínsecas al individuo, pueden ser también constantes o temporales. La correcta identificación o prevención de estas variables permitirá un adecuado rendimiento.

Para Chadwick (1979) el rendimiento académico es la manifestación de capacidades y cualidades psicológicas del estudiante, que se logra y actualiza durante el proceso de enseñanza – aprendizaje, que le permite alcanzar un nivel de desempeño y objetivos académicos durante una fase definida y se sintetiza en un calificativo final (cuantitativo en la mayoría de casos) evaluador del nivel alcanzado.

Desde esta concepción Touron (1984) señala que el rendimiento académico universitario es resultado del aprendizaje producto del proceso educativo del docente y que se genera en el propio estudiante. Este hace énfasis que el aprendizaje y rendimiento no es siempre consecuencia directa del docente. De la misma forma existe una expresión, ya sea, cualitativa o cuantitativa del rendimiento que se expresa a través de una nota. Este actúa como una representación fidedigna, considerando las limitaciones, del logro de ciertos objetivos anteriormente propuestos.

#### ***2.1.3.4. Características del rendimiento académico.***

García y Palacios (1991) después de realizar un análisis comparativo de diversas definiciones del rendimiento académico, se puede concluir que hay un doble punto de vista, estático y dinámico, que encierran al sujeto de la educación como ser social. En general, el rendimiento académico es caracterizado del siguiente modo: El rendimiento en su aspecto dinámico

responde al proceso de aprendizaje, como tal está ligado a la capacidad y esfuerzo del alumno. En su aspecto estático comprende al producto del aprendizaje generado por el estudiante y expresa una conducta de aprovechamiento. El rendimiento está ligado a medidas de calidad y a juicios de valoración. El rendimiento es un medio y no un fin en sí mismo (Chavarría, 2003).

#### ***2.1.3.5. Enfoques del rendimiento académico.***

Existen teorías que explican el rendimiento académico (Quiroz, 2001).

##### ***2.1.3.5.1. Rendimiento basado en la voluntad.***

Esta concepción atribuye la capacidad del hombre a su voluntad, Kaczynka (1963) afirma que tradicionalmente se creía que el rendimiento académico era producto de la buena o mala voluntad del alumno olvidando otros factores que pueden intervenir en el rendimiento académico.

##### ***2.1.3.5.2. Rendimiento basado en la capacidad.***

Esta postura sostiene que el rendimiento académico está determinado no solo por la dinamicidad del esfuerzo, sino también por los elementos con los que el sujeto se halla dotado; por ejemplo, la inteligencia.

#### ***2.1.3.6. Aprendizaje fundamental (competencia general o macrohabilidad).***

El logro de los Aprendizajes Fundamentales supone un cambio radical en la relación con la información. En general, la educación ha propiciado siempre una relación pasiva y acrítica con la información, induciendo básicamente a recibirla, registrarla, recordarla y reproducirla, pues su

almacenamiento y repetición eran señal de aprendizaje. Ahora los estudiantes necesitan aprender a relacionarse de una manera activa y reflexiva con la información, lo que les demanda más bien la capacidad de buscarla en distintas fuentes, incluso de producirla, de cotejarla con otra, de discutirla críticamente. Ahora la mejor señal de aprendizaje será su capacidad de utilizarla para resolver una situación determinada

Plantea y resuelve problemas usando estrategias y procedimientos matemáticos.

Todos los estudiantes plantean y resuelven diversas situaciones problemáticas de contexto real, matemático y/o científico que implican la construcción y el uso de saberes matemáticos, empleando diversas estrategias, argumentando y valorando sus procedimientos y resultados.

### ***2.1.3.7. Dimensiones del área de matemática.***

#### ***2.1.3.7.1. Números y operaciones.***

Construcción del significado y uso de números reales en situaciones problemáticas con cantidades continuas, grandes y pequeñas. Establecido con los siguientes indicadores:

- Propone situaciones de medida con múltiplos y submúltiplos de unidades de magnitudes para expresar números reales mediante notación científica.
- Ordena datos en esquemas de organización que expresan números reales.
- Utiliza las formas gráficas y simbólicas de intervalos para representar información.

- Expresa situaciones de medida de temperaturas, índices financieros, tallas, etc., que implican el uso de los números reales mediante intervalos en su forma gráfica y simbólica.
- Aplica variadas estrategias con números reales, intervalos y proporciones de hasta dos magnitudes e interés compuesto.
- Utiliza intervalos y expresiones de notación científica con números reales.
- Explica la utilidad de la notación científica y los intervalos.
- Explica las condiciones de densidad de los números reales expresados en la recta numérica.
- Explica las distinciones entre los números racionales e irracionales.

Construcción del significado y uso de las operaciones con números reales en situaciones problemáticas con cantidades continuas, grandes y pequeñas. Se constituye con los indicadores:

- Describe procedimientos deductivos al resolver situaciones de interés compuesto hasta con tres magnitudes en procesos de situaciones comerciales, financieras y otras.
- Describe situaciones científicas con cantidades muy grandes y muy pequeñas (por ejemplo, en la nanotecnología o las distancias estelares).
- Usa las diferentes representaciones gráficas o simbólicas para representar y operar con intervalos.
- Explica estrategias de resolución de problemas simulados y reales de varias etapas aplicando las propiedades de las operaciones aditivas multiplicativas y potencias con números reales.

- Elabora estrategias para encontrar números Reales entre dos números dados.
- Formula estrategias de estimación de medidas para ordenar números reales en la recta real.
- Aplica variadas estrategias heurísticas (ensayo y error, hacer una lista sistemática, empezar por el final, establecer subtemas, suponer el problema resuelto) para resolver situaciones laborales, financieras, etc, sobre proporciones de hasta tres magnitudes e interés compuesto.
- Aplica operaciones y proporciones con números reales para resolver situaciones financieras, comerciales y otras sobre porcentajes e interés compuesto.
- Usa los símbolos de la representación de intervalos sobre la recta para resolver operaciones de unión, intersección, diferencia y complemento de números reales.

#### 2.1.3.7.2. *Cambio y relaciones.*

Construcción del significado y uso de sucesiones crecientes y decrecientes en situaciones problemáticas de regularidad. Basado en indicadores:

- Elabora modelos usando la progresión geométrica a partir de regularidades reales o simuladas.
- Ordena datos en esquemas para organizar regularidades mediante progresiones geométricas.
- Interviene y opina presentando ejemplos y contraejemplos sobre los resultados de un modelo de progresión geométrica.

- Elabora estrategias heurísticas para resolver problemas que involucran progresiones geométricas.
- Utiliza expresiones algebraicas para generalizar progresiones geométricas.
- Verifica la regla de formación y la suma de los términos de progresiones geométricas con números reales.

Construcción del significado y uso de inecuaciones cuadráticas y sistema de ecuaciones lineales con tres variables en situaciones problemáticas de equivalencia.

- Plantea modelos de situaciones reales o simuladas mediante inecuaciones cuadráticas con coeficientes racionales.
- Modela situaciones de contextos reales o simulados mediante desigualdades cuadráticas con coeficientes reales.
- Ordena datos en esquemas para establecer equivalencias mediante inecuaciones cuadráticas.
- Ubica en la recta real el conjunto solución de inecuaciones cuadráticas.
- Describe en forma oral o escrita las estrategias empleadas en la resolución de problemas que involucran inecuaciones cuadráticas y sistema de ecuaciones lineales con dos y tres incógnitas.
- Elabora estrategias heurísticas para resolver problemas que involucran inecuaciones cuadráticas y sistema de ecuaciones lineales con tres variables.

- Emplea métodos de resolución (reducción, sustitución, gráfico, igualación) para resolver problemas que involucran sistema de ecuaciones lineales con tres variables.
- Usa el método de intervalos y de puntos críticos para encontrar las soluciones de inecuaciones cuadráticas.

## **2.2. Hipótesis**

### **2.2.1. Hipótesis general.**

Existe influencia significativa del aprendizaje basado en problemas en el aprendizaje del área de matemática por estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.

### **2.2.2. Hipótesis específicas.**

- Existe influencia del aprendizaje basado en problemas en el aprendizaje de número y operaciones por estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.
- Existe influencia del aprendizaje basado en problemas y su influencia en el aprendizaje de cambio y relaciones por estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.

## **2.3. Variables**

### **2.3.1. Aprendizaje basado en problemas.**

El aprendizaje basado en problema es una forma de diseño curricular como un método de enseñanza que usa los problemas como estímulo y como centro de la actividad del estudiante (Correa y Rúa, 2009).

### **2.3.2. Área de matemática.**

Son los parámetros que se rigen en la educación de las matemáticas dentro de la educación básica, y que se debe proseguir secuencialmente de acuerdo a los lineamientos del Ministerio de Educación hasta las instituciones educativas en el proceso de enseñanza – aprendizaje. (MINEDU, 2010)

### **III. Metodología**

#### **3.1. Tipo y nivel de investigación**

##### **3.1.1. Tipo de investigación**

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) quienes nombran el tipo como enfoque cuantitativo porque los datos se obtienen a través de cuestionarios, censos, pruebas estandarizadas, etc. con base en la medición numérica y el análisis estadístico; es decir los resultados se demuestran a través de la ciencia de la estadística.

##### **3.1.2. Nivel de investigación**

De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2014) refieren que el nivel se determina como alcance explicativo porque “Pretenden establecer las causas de los sucesos o fenómenos que estudian” (p.95), es decir ¿Por qué sucede el efecto?”.

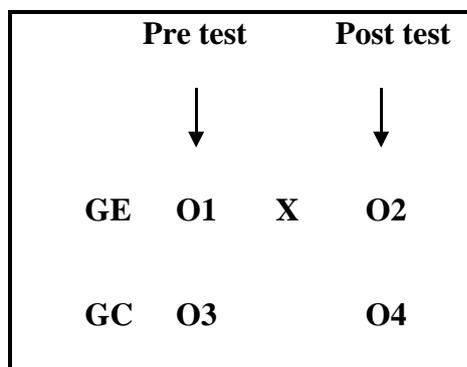
En este caso la investigación permitió determinar la influencia significativa del aprendizaje basado en problemas en el aprendizaje del área de matemática por estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.

#### **3.2. Diseño de la investigación**

Es de diseño experimental, debido a que el investigador manipula alguna (s) variable (s) para alterar los hechos en su propia naturaleza; es decir, existe intervención por parte del investigador para alterar alguna variable de estudio. Además, refiere que “en los diseños cuasi experimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están

conformados antes del experimento: son grupos intactos” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.151). También, define que la investigación es de diseño longitudinal, porque “recolectan datos en diferentes momentos o periodos para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias” (p.159)

El diagrama del diseño cuasiexperimental se muestra en el siguiente esquema:



Dónde:

X: Aplicación de la estrategia didáctica (aprendizaje basado en problemas).

O1 y O3: Pre – test.

O2 Y O4: Post – test.

GE: Grupo experimental

GC: Grupo control

### **3.3. Población y muestra**

#### **3.3.1. Población**

El universo también identificado como población, es un conjunto de individuos que pertenecen a la misma clase y está limitada por el estudio; que en palabras de Tamayo (2012) se puede definir como: “La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las unidades de población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación”.

Para la presente investigación se ha considerado a todos los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.

#### **3.3.2. Muestra**

La muestra proyecta las características principales de la población de donde se obtuvo. La cual es representativa; cuya validez para la generalización está dada por el tamaño y validez de la muestra. A su vez la muestra según Tamayo (2012): “es un subconjunto de la población”, la cual es seleccionada para indagar el cómo es su particularidad o característica de la población en general, considerando que sea distintiva y que refleje sus características.

La muestra censal estuvo constituida por 38 estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019. De acuerdo a la siguiente tabla:

ESTUDIANTES		TOTAL
GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL	
3ro A	3ro B	
20	18	

### 3.4. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Aprendizaje basado en problemas y su influencia en el aprendizaje del área de matemática en estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS Y NIVELES
Variable independiente: Aprendizaje basado en problemas	El aprendizaje basado en problema es una forma de diseño curricular como un método de enseñanza que usa los problemas como estímulo y como centro de la actividad del estudiante (Correa y Rúa, 2009)	El aprendizaje basado en problemas se dimensiona a partir de que se presenta el problema (diseñado o seleccionado), se identifican las necesidades de aprendizaje, Se da el aprendizaje de la información y se resuelve el problema o se identifican problemas nuevos y se repite el ciclo, los que se llevarán en proceso mediante las	Se presenta el problema (diseñado o seleccionado)  Se identifican las necesidades de aprendizaje.  Se da el aprendizaje de la información.  Se resuelve el problema o se identifican	- Contextualización y elaboración según la edad de los estudiantes - Recopilación de fuentes - Análisis de la situación - Identificación de posibles temas a aprender - Evaluación de sus saberes previos - Identificación de preguntas temáticas - Búsqueda de información a través de diversas fuentes - Organización de la información - Síntesis de los conocimientos y proposición de criterios para la actuación - Uso de criterios definidos y re-análisis del problema a fin de darle respuesta	10 sesiones de aprendizaje.

		sesiones de aprendizaje.	problemas nuevos y se repite el ciclo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación de la posibilidad de aplicar los criterios en otras situaciones</li> <li>- Evaluación metacognitiva de lo trabajado y lo aprendido</li> </ul>	
Variable dependiente: Aprendizaje de matemática	Son los parámetros que se rigen en la educación de las matemáticas dentro de la educación básica, y que se debe proseguir secuencialmente de acuerdo a los lineamientos del Ministerio de Educación hasta las instituciones educativas en el proceso de enseñanza – aprendizaje. (MINEDU, 2010)	El aprendizaje del área de matemática está constituido por Números y operaciones, cambio y relaciones los que se medirán con la ficha de evaluación con escala de 0 a 20.	<p>Números y operaciones</p> <hr/> <p>Cambio y relaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matematiza</li> <li>- Representa</li> <li>- Comunica</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Matematiza</li> <li>- Elabora</li> <li>- Usa</li> <li>- Argumenta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ficha de evaluación de 10 preguntas.</li> <li>-Escala de medición de 0-20 puntos</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

### **3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.5.1. Técnicas.**

Las técnicas de investigación Rojas (2013) son apreciadas como una serie de recursos, procedimientos y reglas que encaminan la creación, el forjamiento y la dirección de los instrumentos de recojo de información y posterior análisis de estos.

Las técnicas que se aplicarán:

- Observación de campo experimental.
- Tipo de preguntas.

En los cuáles se formularán ítems de acuerdo a parámetros que considere el investigador para medir el aprendizaje del área de matemática, debidamente validados por juicio de expertos y confiables estadísticamente.

#### **3.5.2. Instrumentos.**

El instrumento nos sirve para lograr un fin, el instrumento en investigación según Cortés & Iglesias (2004) refieren que “es todo aquel medio que permite recabar y procesar información las cuales se han conseguido gracias a las técnicas empleadas, como: guía de observación, guía de entrevista, cuestionario”.

En la presente investigación los instrumentos que se utilizará será la guía de observación que permitirán recopilar datos, de acuerdo al siguiente detalle:

- Variable independiente: aprendizaje basado en problemas.

Se desarrollará mediante 12 sesiones de aprendizaje.

- Variable dependiente: aprendizaje del área de matemática.

Compuesta de 08 ítems que medirán mediante la ficha de evaluación escrita que medirá las tres dimensiones: números y operaciones, cambio y relaciones.

### ***3.5.2.1. Validez de instrumento por Juicio de expertos***

Para realizar el juicio de expertos se sugiere Díaz (2007) “escoger a dos o tres expertos en el tema de investigación, maestros o doctores, quienes analizarán exhaustivamente la confección intrínseca del instrumento a aplicar, para el recojo de datos que se requiere”.

En esta investigación, la validación del cuestionario que sirvió de pre y post test, fue a través de un juicio de expertos.

### ***3.5.2.2. Confiabilidad de instrumentos***

La confiabilidad de los ítems en la validación de instrumentos se midió con el coeficiente  $\alpha$  de Cron Bach que toma valores entre 0 y 1, donde "0" significa confiabilidad nula y "1" confiabilidad total (EPIRED, 2003). El coeficiente  $\alpha$  de Cron Bach aplicado fue:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left( \frac{\sum_{i=1}^K \sigma_{Y_i}^2}{\sigma_X^2} \right)$$

Donde:

$S^2_i$ : Varianzas de cada ítem.

$S^2_t$ : Varianza del puntaje total de los jueces.

K: Número de ítems.

### **3.6. Plan de análisis**

Con relación al análisis de los resultados, se utilizó la estadística descriptiva para mostrar los resultados implicados en los objetivos de la investigación y la estadística inferencial para obtener resultados de la hipótesis.

Por tanto, la información que se obtendrá a través de las encuestas, y se procesarán por medio de técnicas estadísticas se procesaron utilizando el software del Excel (hoja de cálculo) los resultados descriptivos para la construcción de tablas de frecuencias y gráficos, a través del programa SPSS se obtendrá resultados inferenciales para la prueba no paramétrica (prueba anormal), contrastación de datos, así como también corroborar las pruebas de hipótesis general y específicos. Sin dejar de lado las medidas de variabilidad las cuales permiten conocer la extensión en que los puntajes se desvían unos de otros, es decir el grado de homogeneidad de los grupos o dispersión de los calificativos.

### 3.7. Matriz de consistencia

Aprendizaje basado en problemas y su influencia en el aprendizaje del área de matemática en estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	METODOLOGÍA
¿Cuál es la influencia del aprendizaje basado en problemas en el aprendizaje del área de matemática por estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019?	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b> Determinar la influencia del aprendizaje basado en problemas en el aprendizaje del área de matemática por estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> - Analizar la influencia del aprendizaje basado en problemas en los números y operaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019. - Analizar la influencia del aprendizaje basado en problemas en el cambio y relaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.</p>	<p><b>HIPOTESIS GENERAL:</b> Aprendizaje basado en problemas influyen en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.</p> <p><b>HIPOTESIS ESPECÍFICAS:</b> - Existe influencia del aprendizaje basado en problemas en los números y operaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa “San Ramón”, Ayacucho 2019. - Existe influencia del aprendizaje basado en problemas en el cambio y relaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> Aprendizaje basado en problemas</p> <p><b>Dimensiones:</b> - Se presenta el problema (diseñado o seleccionado) - Se identifican las necesidades de aprendizaje. - Se da el aprendizaje de la información. - Se resuelve el problema o se identifican problemas nuevos y se repite el ciclo.</p> <p><b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> Área de Matemática.</p> <p><b>Dimensiones:</b> - Números y operaciones - Cambio y relaciones</p>	<p><b>Tipo</b> Cuantitativo</p> <p><b>Nivel</b> Explicativo</p> <p><b>Diseño</b> - Experimental - Cuasi experimental - Longitudinal</p> <p><b>Técnicas:</b> - Observación de campo no experimental - Tipo de preguntas</p> <p><b>Instrumentos:</b> - Sesiones de aprendizaje. - Ficha de evaluación escrita</p> <p><b>Población:</b> Todos los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.</p> <p><b>Muestra:</b> 38 estudiantes</p> <p><b>Estadígrafo para la prueba de hipótesis:</b> T-Student</p>

Fuente: Elaboración propia.

### **3.8. Principios Éticos**

De acuerdo a ULADECH (2019) determina que, de acuerdo a sus bases legales, establece principios éticos que orientan a la investigación sobre: protección a las personas, cuidado del medio ambiente y la biodiversidad, libre participación y derecho a estar informado, beneficencia no maleficiencia, justicia, integridad científica.

También considera las buenas prácticas de los investigadores y sanciones sobre el incumplimiento o infracción, que estarán prestos a la orientación y la vigilancia del Comité Institucional de Ética (CIED).

## IV. Resultados

### 4.1. Resultados

#### 4.1.1. Resultado PRE TEST.

Tabla 1. Variable: Aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.

Pre test Nivel del Área de Matemática	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	N	%	N	%
En Inicio	12	60%	10	56%
En Proceso	5	25%	2	11%
Logro Previsto	2	10%	4	22%
Logro Destacado	1	5%	2	11%
TOTAL	20	100%	18	100%

Fuente: Prueba de evaluación (elaboración propia).

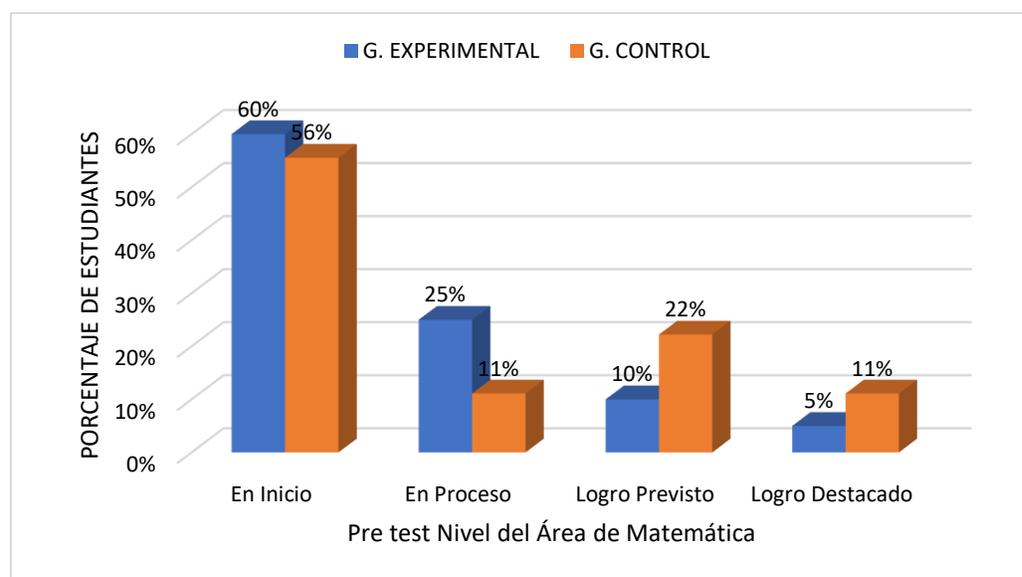


Gráfico 1. Variable: Aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019. Fuente: Tabla 1.

**Interpretación.** De acuerdo a la Tabla 1 y el Gráfico 1, los estudiantes del 4to año del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, evaluados sobre el aprendizaje del Área de matemática, en el Pre Test se obtuvieron los siguientes resultados: Grupo experimental alcanzaron el nivel en inicio el 60%, en proceso el 25%, logro previsto el 10%, mientras que logro destacado el 5%. Por otro lado, en el Grupo control alcanzaron el nivel en inicio el 56%, en proceso el 11%, logro previsto el 22%, mientras que logro destacado el 11%, Ayacucho 2019.

Tabla 2. Dimensión: Números y operaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.

Pre test Nivel Números y operaciones	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	N	%	N	%
En Inicio	7	35%	10	56%
En Proceso	8	40%	5	28%
Logro Previsto	2	10%	2	11%
Logro Destacado	3	15%	1	6%
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>18</b>	<b>100%</b>

Fuente: Prueba de evaluación (elaboración propia).

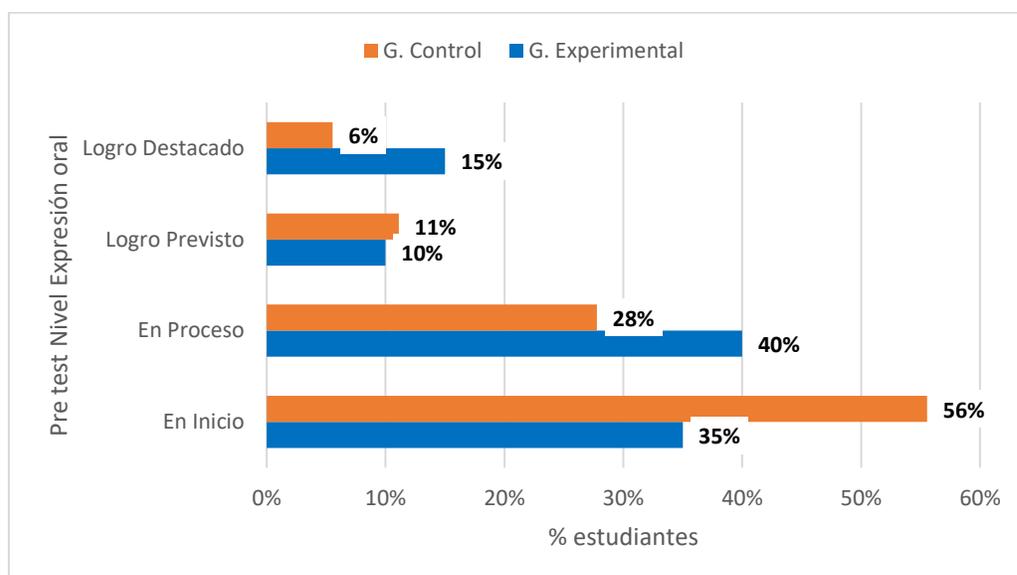


Gráfico 2. Dimensión: Números y operaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019. Fuente: Tabla 2.

**Interpretación.** De acuerdo a la Tabla 2 y el Gráfico 2, los estudiantes del 4to año del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, evaluados sobre Números y operaciones, en el Pre Test se obtuvieron los siguientes resultados: Grupo experimental alcanzaron el nivel en inicio el 35%, en proceso el 40%, logro previsto el 10%, mientras que logro destacado el 15%. Por otro lado, en el Grupo control alcanzaron el nivel en inicio el 56%, en proceso el 28%, logro previsto el 11%, mientras que logro destacado el 6%, Ayacucho 2019.

Tabla 3. Dimensión: Cambio y relaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.

Pre test Nivel Cambio y relaciones	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	N	%	N	%
En Inicio	11	55%	7	39%
En Proceso	2	10%	6	33%
Logro Previsto	4	20%	2	11%
Logro Destacado	3	15%	3	17%
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>18</b>	<b>100%</b>

Fuente: Prueba de evaluación (elaboración propia).

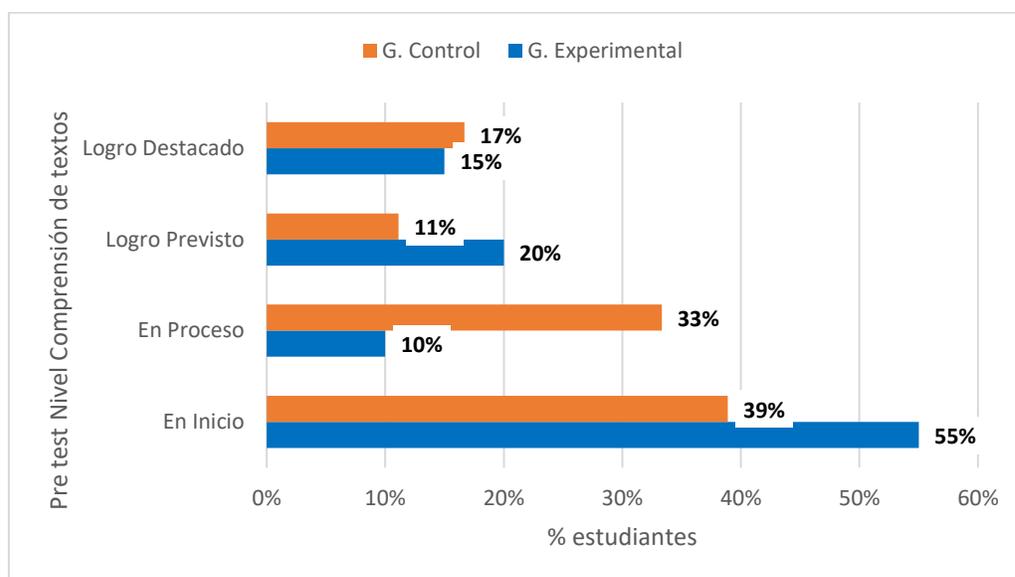


Gráfico 3. Dimensión: Cambio y relaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019. Fuente: Tabla 3.

**Interpretación.** De acuerdo a la Tabla 3 y el Gráfico 3, los estudiantes del 4to año del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, evaluados sobre la Cambio y relaciones, en el Pre Test se obtuvieron los siguientes resultados: Grupo experimental alcanzaron el nivel en inicio el 55%, en proceso el 10%, logro previsto el 20%, mientras que logro destacado el 15%. Por otro lado, en el Grupo control alcanzaron el nivel en inicio el 39%, en proceso el 33%, logro previsto el 11%, mientras que logro destacado el 17%, Ayacucho 2019.

#### 4.1.2. Resultado POST TEST.

Tabla 4. Variable: Aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.

Post test Nivel del Área de Matemática	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	N	%	N	%
En Inicio	2	10%	4	22%
En Proceso	3	15%	6	33%
Logro Previsto	4	20%	1	6%
Logro Destacado	11	55%	7	39%
TOTAL	20	100%	18	100%

Fuente: Prueba de evaluación (elaboración propia).

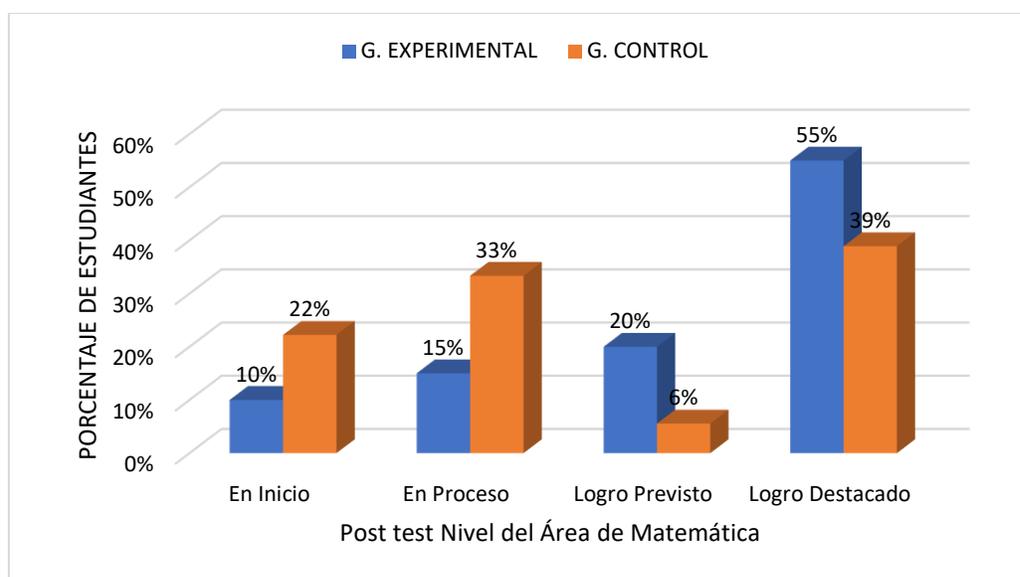


Gráfico 4. Variable: Aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019. Fuente: Tabla 4.

**Interpretación.** De acuerdo a la Tabla 4 y el Gráfico 4, los estudiantes del 4to año del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, evaluados sobre el aprendizaje del Área de matemática, en el Post Test se obtuvieron los siguientes resultados: Grupo experimental alcanzaron el nivel en inicio el 10%, en proceso el 15%, logro previsto el 20%, mientras que logro destacado el 55%. Por otro lado, en el Grupo control alcanzaron el nivel en inicio el 22%, en proceso el 33%, logro previsto el 6%, mientras que logro destacado el 39%, Ayacucho 2019.

Tabla 5. Dimensión: Números y operaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.

Post test Nivel Números y operaciones	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	N	%	N	%
En Inicio	1	5%	1	6%
En Proceso	2	10%	6	33%
Logro Previsto	5	25%	9	50%
Logro Destacado	12	60%	2	11%
TOTAL	20	100%	18	100%

Fuente: Prueba de evaluación (elaboración propia).

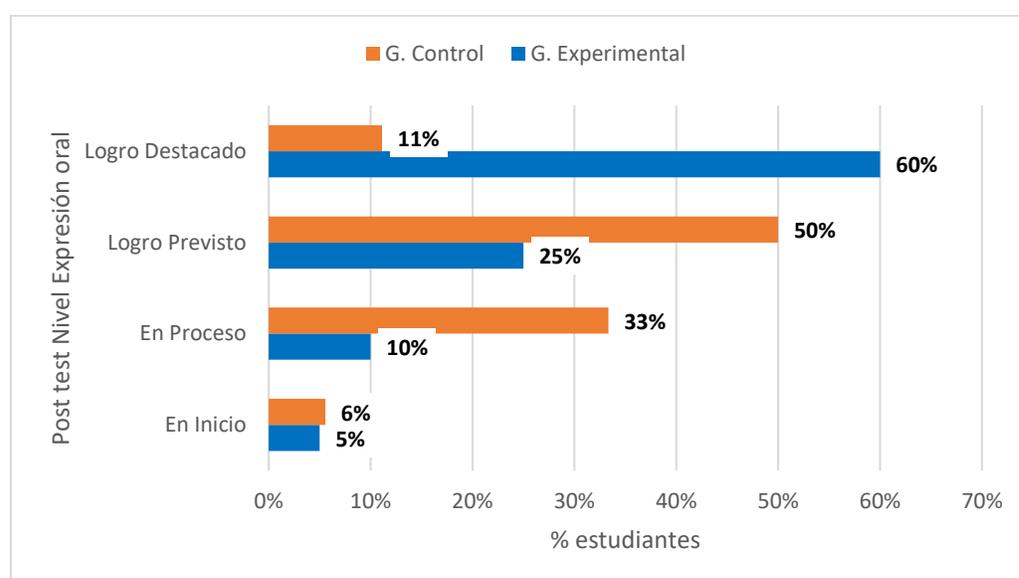


Gráfico 5. Dimensión: Números y operaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019. Fuente: Tabla 5.

**Interpretación.** De acuerdo a la Tabla 5 y el Gráfico 5, los estudiantes del 4to año del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, evaluados sobre Números y operaciones, en el Post Test se obtuvieron los siguientes resultados: Grupo experimental alcanzaron el nivel en inicio el 5%, en proceso el 10%, logro previsto el 25%, mientras que logro destacado el 60%. Por otro lado, en el Grupo control alcanzaron el nivel en inicio el 6%, en proceso el 33%, logro previsto el 50%, mientras que logro destacado el 11%, Ayacucho 2019.

Tabla 6. Dimensión: Cambio y relaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.

Post test Nivel Cambio y relaciones	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	N	%	N	%
En Inicio	3	15%	7	39%
En Proceso	1	5%	1	6%
Logro Previsto	7	35%	5	28%
Logro Destacado	9	45%	5	28%
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>18</b>	<b>100%</b>

Fuente: Prueba de evaluación (elaboración propia).

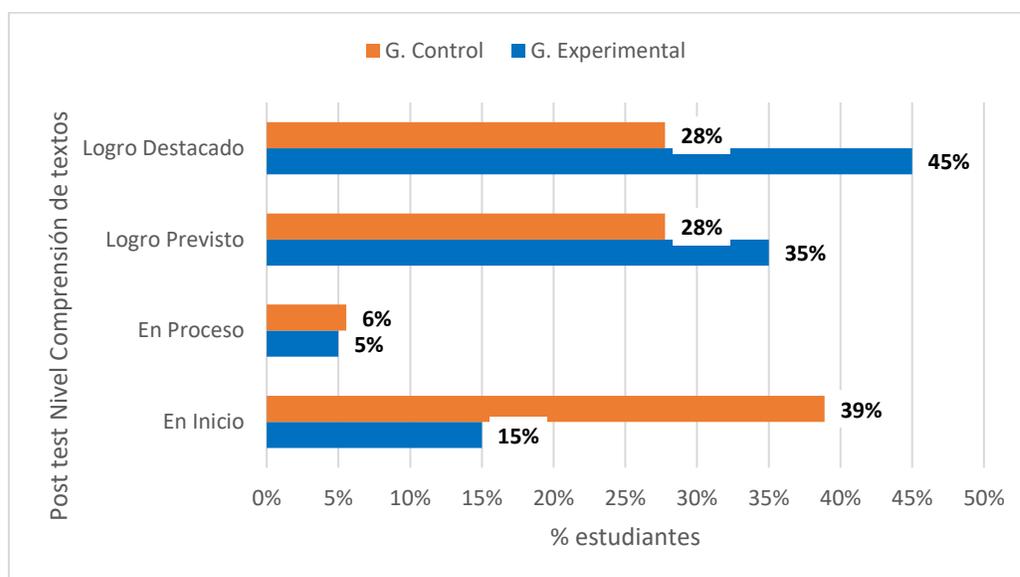


Gráfico 6. Dimensión: Cambio y relaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019. Fuente: Tabla 6.

**Interpretación.** De acuerdo a la Tabla 6 y el Gráfico 6, los estudiantes del 4to año del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, evaluados sobre la Cambio y relaciones, en el Post Test se obtuvieron los siguientes resultados: Grupo experimental alcanzaron el nivel en inicio el 15, en proceso el 5%, logro previsto el 35%, mientras que logro destacado el 45%. Por otro lado, en el Grupo control alcanzaron el nivel en inicio el 39%, en proceso el 6%, logro previsto el 28%, mientras que logro destacado el 28%, Ayacucho 2019.

### 4.1.3. Nivel Inferencial

#### 4.1.3.1. Hipótesis general.

**H<sub>0</sub>:** Aprendizaje basado en problemas no influye en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.

**H<sub>1</sub>:** Aprendizaje basado en problemas influye en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.

Tabla 7. *Contraste de medias entre pre test y post test*

	GRUPOS	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Pre Test Área matemática	Experimental	20	10,00	1,635	,366
	Control	18	10,50	,686	,153
Post Test Área matemática	Experimental	20	15,00	3,669	,820
	Control	18	12,00	1,395	,312

*Interpretación:* En el contraste de medias entre el pre test y el post test con respecto al aprendizaje del área de Área matemática el Grupo Experimental asciende en promedio a partir de 10,00 a 15,00; mientras que el Grupo Control asciende en promedio a partir de 10,50 hasta 12,00 puntos.

Tabla 8. Prueba de hipótesis general con estadígrafo t-student

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Pre Test Área matemática - Post Test Área matemática	-4,700	3,139	,496	-5,704	-3,696	-9,468	37	,000

**Interpretación:** En las muestras relacionadas entre el pre test y el post test del Grupo Experimental y el Grupo Control se obtiene que el valor p (nivel de significancia) es  $0.000 < 0.05$ . Por lo tanto, hay evidencia para rechazar la Hipótesis Nula ( $H_0$ ) y se acepta la Hipótesis de investigación ( $H_a$ ), con un grado de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%.

**Conclusión.** Aprendizaje basado en problemas influyen en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.

### 7.1.1.1.Hipótesis específica 1.

**H<sub>0</sub>:** No existe influencia del aprendizaje basado en problemas en los números y operaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.

**H<sub>1</sub>:** Existe influencia del aprendizaje basado en problemas en los números y operaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.

Tabla 9. *Contraste de medias entre pre test y post test*

	GRUPOS	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Pre Test Números y operaciones	Experimental	20	11,00	1,334	,298
	Control	18	10,00	,686	,153
Post Test Números y operaciones	Experimental	20	16,20	2,447	,547
	Control	18	13,00	1,642	,367

*Interpretación:* En el contraste de medias entre el pre test y el post test con respecto a la Números y operaciones el Grupo Experimental asciende en promedio a partir de 11,00 a 16,20; mientras que el Grupo Control asciende en promedio a partir de 10,00 hasta 13,00 puntos.

Tabla 10. Prueba de hipótesis general con estadígrafo t-student

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Pre Test Números y operaciones - Post Test Números y operaciones	-3,700	2,334	,369	-4,446	-2,954	-10,027	37	,000

**Interpretación:** En las muestras relacionadas entre el pre test y el post test del Grupo Experimental y el Grupo Control se obtiene que el valor p (nivel de significancia) es  $0.000 < 0.05$ . Por lo tanto, hay evidencia para rechazar la Hipótesis Nula ( $H_0$ ) y se acepta la Hipótesis de investigación ( $H_a$ ), con un grado de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%.

**Conclusión.** Existe influencia del aprendizaje basado en problemas en los números y operaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.

### 7.1.1.2. Hipótesis específica 2.

**H<sub>0</sub>:** No existe influencia del aprendizaje basado en problemas en el cambio y relaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.

**H<sub>1</sub>:** Existe influencia del aprendizaje basado en problemas en el cambio y relaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.

Tabla 11. *Contraste de medias entre pre test y post test*

	GRUPOS	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Pre Test Cambio y relaciones	Experimental	20	11,45	1,191	,266
	Control	18	09,80	,875	,196
Post Test Cambio y relaciones	Experimental	20	16,00	2,084	,466
	Control	18	13,00	1,496	,335

*Interpretación:* En el contraste de medias entre el pre test y el post test con respecto a la Cambio y relaciones el Grupo Experimental asciende en promedio a partir de 11,45 a 16,00; mientras que el Grupo Control asciende en promedio a partir de 09,80 hasta 13,00 puntos.

Tabla 12. Prueba de hipótesis general con estadígrafo t-student

**Prueba de muestras emparejadas**

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Pre Test Cambio y relaciones - Post Test Cambio y relaciones	-2,150	1,252	,198	-2,550	-1,750	-10,864	37	,000

**Interpretación:** En las muestras relacionadas entre el pre test y el post test del Grupo Experimental y el Grupo Control se obtiene que el valor p (nivel de significancia) es  $0.000 < 0.05$ . Por lo tanto, hay evidencia para rechazar la Hipótesis Nula ( $H_0$ ) y se acepta la Hipótesis de investigación ( $H_a$ ), con un grado de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%.

**Conclusión.** Existe influencia del aprendizaje basado en problemas en el cambio y relaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.

## **4.2. Análisis de resultados**

De acuerdo al objetivo general, en el contraste de medias entre el pre test y el post test con respecto al aprendizaje del área de Área matemática el Grupo Experimental asciende en promedio a partir de 10,00 a 15,00; mientras que el Grupo Control asciende en promedio a partir de 10,50 hasta 12,00 puntos.

De acuerdo al objetivo específico 1, en el contraste de medias entre el pre test y el post test con respecto a la Números y operaciones el Grupo Experimental asciende en promedio a partir de 11,00 a 16,20; mientras que el Grupo Control asciende en promedio a partir de 10,00 hasta 13,00 puntos.

De acuerdo al objetivo específico 2, en el contraste de medias entre el pre test y el post test con respecto a la Cambio y relaciones el Grupo Experimental asciende en promedio a partir de 11,45 a 16,00; mientras que el Grupo Control asciende en promedio a partir de 09,80 hasta 13,00 puntos.

Estos resultados, son avalados parcialmente por Abrantes (2012) en su tesis doctoral la resolución de Problemas en Matemáticas, teoría y experiencias en la Universidad de México desarrolló un currículo de competencias científicas en estudiantes de matemática a través de una estrategia aprendizaje basada en problemas, quien concluye que como elemento representativo de la matemática y las ciencias

básicas, con los problemas cotidianos en donde no solamente se involucra la matemática sino también conceptos de la química.

## **V. Conclusiones y recomendaciones**

### **5.1. Conclusiones**

- Aprendizaje basado en problemas influyen en el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.
- Existe influencia del aprendizaje basado en problemas en los números y operaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.
- Existe influencia del aprendizaje basado en problemas en el cambio y relaciones de los estudiantes del 3er grado del nivel secundario de la Institución Educativa San Ramón, Ayacucho 2019.

## **5.2. Recomendaciones**

- Al utilizar estrategias educativas que genere interés de los estudiantes, logra que aprendan materias que rechazaban como es la matemática, por ello se recomienda a los profesores implementar una serie de estrategias que lo plasmen en su labor educativa.
- Los profesores rompan esquemas tradicionales de enseñanza de las matemáticas, porque basados en nuevos enfoques obtienen resultados favorables que despierten la motivación de aprender por parte de los estudiantes.

### Referencias bibliográficas

Abrantes, P. (2012): *La Resolución de Problemas en Matemáticas. Teoría y Experiencias*. España. Editorial Laboratorio Educativo.

Adriana, M. (2014): *Aprendizaje Basado en Problemas en el proceso de enseñanza de la Física Biológica. Propuesta pedagógica de intervención*. Especialización en Docencia Universitaria para Ciencias Veterinarias y Biológicas, Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Buenos Aires.

Alcalá, Y., Martínez, A y Romero, T. (2011). *Estudio de estrategias metodológicas para la resolución de problemas de química en estudiantes de tercer año de educación media*. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Humanidades y Educación; estudios universitarios supervisados, Centro Regional E.U.S. Bolívar. República Bolivariana de Venezuela.

- Alina, N., Yarasca, S., Nilda, M. y Rojas, M. (2011). *Presentan su tesis Aprendizaje basado en problemas y su influencia en el pensamiento crítico en el área de matemática en los alumnos del 2° de secundaria de la I.E. N° 5179, “Los Pinos” Puente Piedra, Lima.*
- Asuaje, J. (2011). *Estrategias de enseñanza basadas en el estudiante para el aprendizaje del equilibrio químico.* Tesis de grado. Universidad Simón Bolívar - Barranquilla, Colombia.
- Calderón, Y. (2011): *Aprendizaje basado en Problemas: Una perspectiva didáctica para la formación de actitud científica desde la enseñanza de las Ciencias Naturales.* Universidad de la Amazonia. Facultad de Ciencias de la Educación. Programa de Maestría en Ciencias de la Educación. Caquetá, Colombia. 108
- Cano, S (2005). *Aprendizaje Basado en Problemas: de la teoría a la práctica. Fundamentos de la técnica ABP.* Trillas. México.
- Cortés, M. & Iglesias, M. (2004). *Generalidades sobre Metodología de la Investigación.* México: Universidad Autónoma del Carmen
- Daza, D. y Lozano, N. (2010): *Desarrollo de competencias científicas en estudiantes de química a través de una estrategia aprendizaje basada en problemas.* Tesis de Grado. Universidad Pedagógica Nacional. México D.F.
- Delgado, K. (2012): *Aprendizaje Colaborativo, teoría y práctica.* Lima, Editorial San Marcos.
- Díaz Barriga, F. (2005). *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida.* México: McGraw Hill.

- Dor, M., Daza, P, y Lozano, P. (2010). *Desarrollo de competencias científicas en estudiantes de química a través de una estrategia aprendizaje basada en problemas*. Tesis de Grado. Universidad Pedagógica Nacional. México D.F.
- Escobar, M. (marzo-agosto 2015). *Influencia de la interacción alumno-docente en el proceso enseñanza-aprendizaje*; Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad.
- Godino, J. (2000): *Competencias y Comprensión Matemática*. España. Revista de Didáctica de las Matemáticas.
- Gonzáles, D. y Colina, F. (2010). *Autoconcepto y rendimiento académico en estudiantes del primer ciclo de Derecho de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo*. Tesis de investigación educativa para optar el grado de Magíster en Educación, Facultad de Teología Pontificia y Civil de Lima. 109
- González, C., Caso, J., Diaz, K., López, M. (2012). *Rendimiento académico y factores asociados*. Bordón revista de pedagogía, 64(2), 51-68. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/ejemplar?codigo=306514>
- González, C. (2003). *Factores determinantes del bajo rendimiento académico en educación secundaria*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- González, C. (2005). *Factores determinantes del bajo rendimiento académico en educación secundaria*. España: Editorial Universidad Complutense de Madrid.
- Guerra, V. (2009). *La Conducción del método heurístico en la enseñanza de la matemática*. Tesis de maestría. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

Guzmán, M. (2001): *La enseñanza de las ciencias y la matemática*. España. Editorial Popular.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill / Interamericana editores, S.A. de C.V.

Tarazona, J., M.D.\* Reflexiones acerca del aprendizaje basado en problemas (abp). Una alternativa en la educación médica. Ginecólogo. Departamento de Gineco-obstetricia, Fundación Santa Fe. Rev Colomb Obstet Ginecol vol.56 no.2 Bogotá Apr./June 2005. ISSN 0034-7434).

Martínez, M. (2014): *Aprendizaje Basado en Problemas aplicado a un curso de Matemáticas de 2do de Telesecundaria. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México. D.F. 110

Marzano, R. (2007). *Evaluación del Modelo de Aprendizaje Basado en Problemas (A.B.P) sobre el logro de aprendizajes, de los alumnos del curso "Prevención de Desastres"*, en la Universidad Nacional de Educación "Enrique Guzmán y Valle". Universidad Nacional de Educación. Lima- Perú.

Mayor y Cal, L (2005). *Aprendizaje Basado en Problemas: de la teoría a la práctica. Fundamentos de la técnica ABP*. Trillas. México. 2005.

Miranda, D. (2011). *Experiencia de aplicación del ABP para la redacción de textos argumentativos en estudiantes de la Universidad Nacional de Tumbes*. Revista digital de investigación en Docencia Universitaria. Año V, N° 1, 2011, p. 6. Recuperado de <http://revistas.upc.edu.pe/index.php/docencia/article/view/3>

Ministerio de educación (2010). *Área matemática*. Lima.

- NCTM (2010): *Estándares curriculares y de Evaluación para la educación matemática*. Sevilla. Imprime GRAFITRES SL-UTRERA.
- Pastor, A. (2007). *ABP Experiencias y resultados. Tres años basados en problemas en la Pontificia Universidad Católica del Perú*. Lima-Perú: Fondo Editorial de la PUCP.
- Rojas, R. (2013). *Guía para realizar investigaciones sociales*. México: Plaza y Valdés, S. A. de C.V.
- Roque, J. (2007): *Matemática General*. Lima-Perú. Editorial Universidad Alas Peruanas. 250 pág.
- Sáenz, A. (2009). Cómo evaluar una actividad ABP Recuperado de <http://revistas.upcomillas.es/index.php/padresymaestros/article/view/1394>
- Sastre, G (2005) *Aprendizaje Basado en Problemas: de la teoría a la práctica. Fundamentos de la técnica ABP*. Trillas. México.
- Tamayo, M. (2012). *El proceso de la Investigación científica*. México: Limusa Noriega Editores.
- ULADECH (2019). *Código de ética para la investigación (versión 002)*. Chimbote, Perú. Comité Institucional de Ética en Investigación.

## **Anexos**

### **Anexo 01: Ficha de evaluación**

#### **FICHA DE EVALUACIÓN PRE Y POS TEST DEL ÁREA DE MATEMÁTICA**

##### **NÚMERO Y OPERACIONES.**

Matematiza, representa y comunica.

Interpreta el número irracional como un decimal infinito y sin período. Argumenta por qué los números racionales pueden expresarse como el cociente de dos enteros. Interpreta y representa cantidades y magnitudes mediante la notación científica. Registra medidas en magnitudes de masa, tiempo y temperatura según distintos niveles de exactitud requeridos, y distingue cuándo es apropiado realizar una medición estimada o una exacta. Resuelve y formula situaciones problemáticas de diversos contextos referidas a determinar tasas de interés, relacionar hasta tres magnitudes proporcionales, empleando diversas estrategias y explicando por qué las usó. Relaciona diferentes fuentes de información. Interpreta las relaciones entre las distintas operaciones.

- Identifica y representa cantidades mediante números decimales periódicos o no periódicos en situaciones contextualizadas.

Ejemplo: En un juego de Bingo el premio es de 1000 soles. Tres participantes deben repartirse este dinero en partes iguales. ¿Cómo escribirías esta cantidad? ¿Por qué?

- Identifica que  $\pi$ ,  $e$  y raíces cuadradas inexactas (como  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{3}$ ,  $\sqrt{5}$ ) son números irracionales.
- Resuelve problemas que demandan evaluar tasas de interés y efectos de un pago anticipado en transacciones financieras, y sustenta las estrategias empleadas según las condiciones del problema.

Ejemplo: Jorge tiene que decidir entre dos tipos de préstamos ofrecidos por un mismo banco. Él pretende pagar en los próximos 6 meses todo el monto del préstamo que adeude en esa fecha.

PROPUESTA	TASA INTERÉS ANUAL	MESES DE GRACIA	TIEMPO
A	12%	3 meses	1 año
B	10%	Sin meses de gracia	1 año

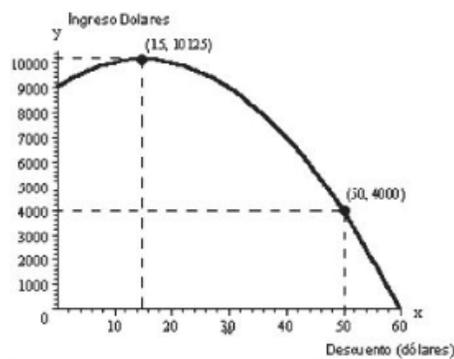
¿Cuál de las dos propuestas le conviene más? Sustenta tu respuesta.

## CAMBIO Y RELACIONES.

Matematiza, Elabora, Usa y Argumenta

Generaliza y verifica la regla de formación de progresiones geométricas, sucesiones crecientes y decrecientes con números racionales e irracionales; las utiliza para representar el cambio y formular conjeturas respecto del comportamiento de la sucesión. Representa las condiciones planteadas en una situación mediante ecuaciones cuadráticas, sistemas de ecuaciones lineales e inecuaciones lineales con una variable; usa identidades algebraicas y técnicas de simplificación, comprueba equivalencias y argumenta los procedimientos seguidos. Modela diversas situaciones de cambio mediante funciones cuadráticas, las describe y representa con expresiones algebraicas, en tablas o en el plano cartesiano. Conjetura cuándo una relación entre dos magnitudes puede tener un comportamiento lineal o cuadrático; formula, comprueba y argumenta conclusiones.

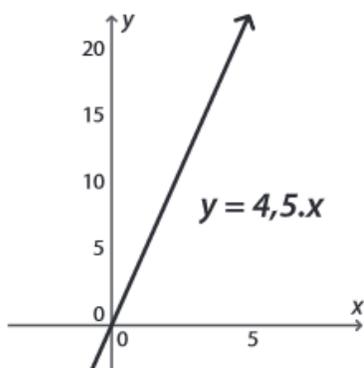
- Resuelve situaciones problemáticas mediante inecuaciones lineales con una variable. Ejemplo: Si al doble de la cantidad de monedas de 5 soles que tengo le sumo 1 000 soles, juntaré más de 3 700 soles. ¿Cuántas monedas de 5 soles tengo como mínimo?
- Discrimina si un conjunto de pares ordenados o un gráfico cartesiano representa a una función lineal, cuadrática o exponencial, a partir de las características de crecimiento de cada función.
- Interpreta y describe modelos de funciones cuadráticas; por ejemplo, interpreta los intervalos de crecimiento y decrecimiento en la función  $y = -5x^2 + 150x + 9000$ , que define la relación entre ingreso y descuento.



- Identifica cómo se generan otras magnitudes a partir de funciones lineales o cuadráticas entre magnitudes; por ejemplo, identifica que el producto de masa por aceleración genera la fuerza y que el cociente de distancia entre tiempo genera la velocidad.
- Argumenta sus predicciones sobre el comportamiento lineal o cuadrático de la relación entre dos magnitudes; por ejemplo, respecto a los gráficos y tablas que se presentan líneas abajo, indica que se observa que por cada kilo adicional de arroz aumenta el precio en 4,5 soles; por tanto, el cálculo del precio del arroz está dado por la función lineal  $y = 4,5(x)$  y su comportamiento es lineal.

### Relación entre precio y cantidad del arroz extra

(Válido para compras a granel menores de 20 kg.)



Cantidad (kg)	Precio (S/.)
1	1
2	2
4	4
8	8
10	10
16	16

## Anexo 02: Sesiones de aprendizaje

### PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

#### DATOS INFORMATIVOS

**INSTITUCION EDUCATIVA** : “SAN RAMON”  
**AREA CURRICULAR** : MATEMATICA  
**GRADO DE ESTUDIOS** : TERCERO  
**PROFESOR** : ENRIQUE ACHAHUANCO CUTTI  
**DURACION** : 04 HORAS

#### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Investiguemos el IMC en la Institución educativa

#### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>ACTUA Y PIENSA MATEMATICAMENTE EN SITUACIONES DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE</b>	Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redacta preguntas cerradas respecto de la variable estadística de estudio para los ítems de la encuesta.</li> <li>Formula una pregunta de interés y define las variables claves que pueden atenderse a través de una encuesta.</li> </ul>
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Justifica qué variables intervienen en una investigación de acuerdo a la naturaleza de la variable.</li> </ul>

#### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

- El docente da la bienvenida a los estudiantes y les plantea las siguientes preguntas: ¿Qué actividades realizamos la clase anterior? ¿Qué logramos aprender?
- Los estudiantes responden expresando sus ideas (estrategia de lluvia de ideas) y el docente anota en la pizarra las ideas fuerza de cada intervención. Resalta la importancia de emplear el IMC y reconocer en ellos los intervalos.
- El docente presenta un video el cual se encuentra el en siguiente link:
 
- El docente pregunta a los estudiantes: ¿Consideran que la matemática ha aportado a los trabajos de investigación en salud? ¿Cómo creen que ahora contamos con una fórmula que nos permite conocer en qué estado de salud estamos y decidimos estar?

A continuación, el docente presenta otro video, para escuchar una versión acerca de la importancia de la matemática en la medicina. Al respecto, invita a los estudiantes a hacer las anotaciones de expresiones que consideren importantes en el video.

Se espera que los estudiantes reconozcan

- Estadística
- Variabilidad de los síntomas con pacientes
- Aspecto cuantitativo de la medicina
- “Creo que tiene” y la “Evidencia que se tiene”
- Fenómenos de probabilidad
- Manejar hipótesis y hacer investigación
- Problema específico

- Los estudiantes expresan las ideas que han reconocido en tarjetas. El docente las ordena en la pizarra (técnica de tarjeta). A continuación, orienta las ideas de tal forma que se reconozcan tres ideas fuerza:
  - La importancia de la investigación estadística para tomar decisiones y estar bien informado (sobre el creer y sobre la evidencia).
  - Toda actividad estadística empieza por reconocer un problema y formular hipótesis.
  - Es necesario reconocer las variables que intervienen en las hipótesis.
- El docente señala el título de la sesión: “Investiguemos el IMC en la escuela”. Asimismo, indica los aprendizajes esperados y orienta las actividades que se espera que realicen los estudiantes. Les dice: “Se centrará la atención en elaborar un plan de investigación, así como si diseñaran la ficha de registro de datos que consideran para la investigación del IMC”.
- Luego, el docente presenta el propósito de la actividad en la cual centrará su atención para el logro de los aprendizajes esperados: “Vamos a resolver problemas referidos a las experiencias que ha tenido con el IMC e intervalos”.
- Para continuar la sesión, plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes:

- Se organizan en grupos de trabajo, cada grupo recibe unas tarjetas.
- Respetan los espacios de participación de cada uno, comunican y explican sus razonamientos, y están atentos a los comentarios de sus compañeros.

- El docente presenta tarjetas a los grupos de trabajo. Les plantea el reto de ordenar en la lógica que ellos lo consideren necesario (Actividad 1).  
El objetivo de esta actividad es que los estudiantes reconozcan los pasos de una investigación, relacionando ideas y llevados por el ensayo y error. A nivel de los grupos de trabajo, las ideas se van consensuando entre ellos y en cada grupo.
- A continuación, el docente presenta otro grupo de tarjetas y solicita a los estudiantes que las relacionen a las tarjetas desarrolladas previamente (Actividad 2).
- Los estudiantes expresan argumentos reconociendo las fases de toda investigación.
- El docente plantea la siguiente interrogante: Conociendo el problema de salud respecto al IMC, ¿qué interrogantes nos podríamos plantear respecto al IMC en la escuela para iniciar un trabajo de investigación? Los estudiantes expresan sus ideas (el docente estará atento a reconocer ideas como las siguientes; de las expresadas por los estudiantes lo mostrara en la pizarra).
  - Conocer el IMC de los estudiantes de un grado de estudio.
  - Conocer el IMC de los y las estudiantes de un grado de estudio y si hay diferencias entre ellas.
  - Relacionar el IMC con el tiempo de actividades físicas que se realiza en la semana.
  - Conocer el promedio y la moda de talla, peso e IMC entre dos grados de estudio.
- El docente pregunta a los estudiantes en qué fase de la investigación se encuentran. Al respecto, propone a los estudiantes que elaboren un plan de investigación y una ficha para el registro de datos.  
En este aspecto, permite que los estudiantes elaboren planes variados de investigación. Asimismo, solicita que en razón a las interrogantes que el grupo considere, elaboren su ficha de registro de datos. El docente media para que los estudiantes realicen preguntas entorno a la experiencia de las primeras sesiones respecto al IMC.



Actividad 2. Relacionemos la experiencia a las etapas de la investigación escolar

El dueño, analiza la tabla.

Día	Calificación			Platillo
	Excelente	Buena	Regular	
1	10	8	2	Pechugas empanizadas
2	5	11	4	Tortas de papa
3	4	5	11	Tinga
4	11	5	4	Enchiladas verdes
5	3	8	9	Salpicón
6	6	12	2	Pollo a la poblana
7	6	10	4	Tacos dorados de res
8	9	7	3	Pescado a la veracruzana
9	3	5	12	Atún con nopales
10	13	5	2	Pollo con mole

Planteamiento del problema:

Se reconoce un problema, el grupo de investigadores se plantea las posibles soluciones.

Desarrollo de un plan

Se diseña un instrumento para el recojo de información. Se establece el tiempo, los recursos y los procedimientos a realizarse.

Recolección y manejo de datos

Los estudiantes realizan procedimientos para encuestar, de acuerdo al reconocimiento de la población, la muestra y las variables.

Análisis de datos

Se procesa la información de acuerdo al interés y al problema reconocido.

Conclusiones

Los estudiantes brindan su argumentación en razón a la investigación realizada.

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

### DATOS INFORMATIVOS.

INSTITUCION EDUCATIVA PUBLICA : "San Ramón"  
AREA CURRICULAR : Matemática  
GRADO Y SECCION : Tercero  
PROFESOR : Enrique Achahuanco Cutti  
DURACION : 04 hrs.

### **I. TÍTULO DE LA SESIÓN**

**Elegimos el mejor combustible**

### **II. APRENDIZAJES ESPERADOS**

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD</b>	Elabora y usa estrategias	▪ Realiza operaciones con números racionales al resolver problemas.
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	▪ Plantea conjeturas respecto al cambio porcentual constante en un intervalo de tiempo empleando procedimientos recursivos.

### **III. SECUENCIA DIDÁCTICA**

- El docente da la bienvenida a los estudiantes y comentan sobre lo que se realizó en la sesión anterior. Además, revisa la tarea (actividad 4 de la ficha) y reconocen el propósito de la actividad del día.
- El docente recoge los saberes previos de los estudiantes mediante la dinámica "La pelota preguntona". Lanza la pelota a cualquier estudiante de la clase y le hace una pregunta. Luego, este estudiante lanza la pelota a otro estudiante quien debe responder otra pregunta y así se continúa pasando la pelota de un estudiante a otro para continuar respondiendo las preguntas.

Las preguntas para promover la participación de los estudiantes son:

- ¿Cómo se obtiene la gasolina?
- ¿Existen diferencias entre una gasolina y otra?
- ¿Qué significa el octanaje de una gasolina?
- ¿Cuántos tipos de gasolina hay?
- ¿Qué significa GNV v GLP?

- Luego de escuchar los comentarios de los estudiantes, el docente hace la siguiente explicación:

Toda gasolina está compuesta por una parte de isooctano y otra de heptano. Al isooctano se le asigna un poder antidetonante de 100 (altamente antidetonante) y al heptano de 0 (muy detonante), de modo que, por ejemplo, una gasolina de 95 octanos le correspondería en su capacidad antidetonante a una mezcla con el 95% de isooctano (muy antidetonante) y el 5% de heptano (escasamente antidetonante).

- El docente invita a los estudiantes a leer la ficha de lectura (anexo 1). Luego, pregunta:
  - ¿Cuál es la relación entre la gasolina y su octanaje?
  - ¿Qué será mejor una gasolina de 80 o de 97 octanos?

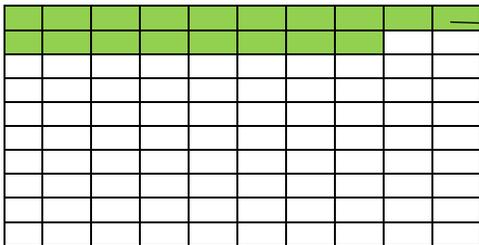
➤ ¿Qué significa la expresión “95% de isooctano”?

- El docente plantea las siguientes pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes:

- Se organizan para trabajar en parejas, y asumir entre los integrantes las responsabilidades de las actividades.
- Se respetan entre compañeros del grupo aportando lo mejor de cada uno y se apoyan cuando es necesario.

- Una vez formados en parejas, el docente pregunta: ¿Qué significa el porcentaje?  
El docente escucha las diferentes respuestas de los estudiantes y, luego, los induce a llegar a la siguiente conclusión:

Porcentaje viene de “por cien” e implica dividir la cantidad en 100 partes iguales. Por ejemplo: el 18% de 400 significa que 400 se divide en 100 partes iguales y cada parte equivale a 4. Finalmente, se cogen 18 partes de 4, es decir, 72.



4

$$4 \times 18 = 72$$

- A continuación, el profesor pide a los estudiantes que realicen la actividad 1 de la ficha (anexo 2). Esta actividad está orientada a que los estudiantes resuelvan problemas en diversos contextos que implica el cálculo de porcentajes.
- El docente solicita a los estudiantes que compartan la estrategia que usaron para resolver el problema. Algunas de ellas pueden ser:

1.

<b>Porcentaje (%)</b>	100	90
<b>Galones</b>	13	x

$$\frac{100}{13} = \frac{90}{x} \quad \rightarrow \quad x = \frac{13 \times 90}{100} = 11,7 \text{ galones de isooctano}$$

2.  $90\% \text{ de } 13 = \frac{90}{100} \times 13 = 11,7 \text{ galones de isooctano}$

- Los estudiantes leen la ficha de lectura (anexo 3) sobre las ventajas de usar GNV y GLP como combustibles. Luego, teniendo en cuenta la información que han leído, resuelven en parejas la actividad 2 (anexo 4).

#### IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente solicita a los estudiantes que averigüen los precios actuales de la gasolina en sus diferentes presentaciones, así como del gas GNV y GLP.

## **Profesor del área**

### **Anexo 1 ficha de lectura**

#### **LA GASOLINA SIN PLOMO Y LOS OCTANOS**

En los motores de combustión de los automóviles actuales se queman hidrocarburos (gasolina) para obtener la energía propulsora. Como consecuencia de esto, a través de los tubos de escape de los vehículos, se expulsan a la atmósfera sustancias que contribuyen a su contaminación. Entre otras hay:

1. Hidrocarburos sin quemar
2. Monóxido de carbono
3. Óxidos de nitrógeno
4. Aditivos del combustible

Para reducir las cantidades emitidas, desde hace unos años los coches incorporan un dispositivo denominado convertor catalítico o "catalizador". Los gases procedentes del motor atraviesan el convertor catalítico antes de ser expulsados a la atmósfera. En el interior del mismo hay una sustancia denominada que facilita la transformación de las sustancias contaminantes en otras que no los son tanto. Los convertidores catalíticos son muy efectivos lográndose unas reducciones del orden del 85% en la emisión de gases contaminantes. Además del precio (los metales de los que se hacen son caros), otro inconveniente de los convertidores catalíticos es que son incompatibles con los aditivos antidetonantes que contienen plomo. Aditivos de los combustibles como el tetrametil plomo ( $\text{Pb}(\text{CH}_3)_4$ ), usado como agente antidetonante, "envenenan" el catalizador inutilizándolo. Este hecho es el responsable de que, simultáneamente a la aparición de los convertidores catalíticos, haya sido necesario desarrollar combustibles sin plomo. Estos combustibles incorporan otros aditivos antidetonantes que, como el metil t-butil eter (MTBE), no contienen plomo. Cuando se quema la gasolina en el interior del cilindro del motor del automóvil, la explosión debe ser tal que empuje al pistón de forma suave y continua. Si la combustión es demasiado rápida, se produce una detonación que hace que el pistón reciba un golpe brusco y se reduzca la eficiencia del motor. El índice de octano de una gasolina es una medida de su capacidad antidetonante. Las gasolinas que tienen un alto índice de octano producen una combustión más suave y efectiva. El índice de octano de una gasolina se obtiene por comparación del poder detonante de la misma con el de una mezcla de isooctano y heptano. Al isooctano se le asigna un poder antidetonante de 100 y al heptano de 0. Una gasolina de 97 octanos se comporta, en cuanto a su capacidad antidetonante, como una mezcla que contiene el 97% de isooctano y el 3% de heptano.

### **Anexo 2 ficha de trabajo**

#### **Integrantes:**

#### **Actividad 1**

- a. Arturo va al grifo con su auto y le hecha 13 galones de gasolina de 90 octanos. ¿Cuántos galones serán de isooctano? Intenta resolver este problema de varias formas posibles.
- b. Sandra puso a su auto 15 galones de gasolina de 97 octanos. Si ella desea saber cuántos galones serán de heptano, ¿qué debe hacer?
- c. Entre la gasolina de 80 y 90 octanos, ¿cuál tiene mayor porcentaje de isooctano? Demuéstralo con un ejemplo.

### Anexo 3 ficha de lectura

#### AHORRE DINERO USANDO GLP O GNV

Si usted posee un auto, ¿sabe que puede ahorrar hasta un 75% en el costo de combustibles por usar gas natural vehicular (GNV) y casi 50% al usar gas licuado de petróleo (GLP) frente a la gasolina y diesel convencionales?

Así lo reveló un estudio de la Asociación de Grifos y Estaciones de Servicio del Perú (AGESP), que a través de Pablo Cabral - gerente general de esta asociación- especificó que actualmente un galón de gasolina de 90 octanos cuesta alrededor de S/. 11, mientras que el galón de GLP está en alrededor de S/.

Sin embargo, Cabral indicó que el ahorro en GNV es más acentuado, pues el metro cúbico (equivalente a cerca de medio galón) cuesta alrededor de S/.

**Ventajas de la conversión.** Una mayor vida útil del motor, reducción por costos de mantenimiento del mismo y menor contaminación son otras de ventajas que ofrece usar estos tipos de carburantes, afirmó el especialista. Señaló, además, que el automóvil que se pretenda transformar a GNV debe estar en buenas condiciones de funcionamiento (encendido e instalación eléctrica).

**Costos de instalación** Cabral informó que el costo de la instalación de un equipo de GNV varía de acuerdo con el tipo de automóvil. Por ello, indicó que si el auto utiliza carburador la conversión cuesta alrededor de US\$ 1,200, y si tiene sistema de inyección, entre US\$ 1,300 y US\$ 1,350 (también varía según la capacidad de los tanques que se instalan) Finalmente, refirió que la conversión de vehículos a GLP cuesta entre US\$ 450 y US\$ 600 y precisó que en Lima y Callao los grifos que expenden GNV ascienden a 117, así como hay más de 100 mil vehículos convertidos a este carburante.

#### Anexo 4 Ficha de trabajo Integrantes:

##### Actividad 2

- a. Diego gastaba S/. 120 semanales al echarle gasolina de 90 octanos a su auto. Si ahora está usando GNV, y se sabe que el ahorro es de 75%, ¿cuánto es lo que gasta semanalmente en la actualidad?
- b. Carmen suele gastar 450 soles mensuales en gasolina para su auto. Si su esposo le sugiere convertir su auto a GNV, ¿cuánto es lo que ahorraría en soles?
- c. Omar acaba de convertir su auto de gasolina a GLP y ha realizado un gasto de 1600 soles. El solía gastar 100 soles semanales en gasolina y ahora gasta 50 soles. ¿Cuántos meses debe pasar para recuperar lo invertido en la conversión de gasolina a gas? Considera que el mes tiene 4 semanas.

## SESIÓN DE APRENDIZAJE

### DATOS INFORMATIVOS

**INSTITUCION EDUCATIVA** : "SAN RAMON"  
**AREA CURRICULAR** : MATEMATICA  
**GRADO DE ESTUDIOS** : TERCERO  
**PROFESOR** : ENRIQUE ACHAHUANCO CUTTI  
**DURACION** : 04 HORAS

**I. TÍTULO DE LA SESIÓN** : Diseñar para prever y planificar un huerto

II. PROPOSITOS DE APRENDIZAJE Y EVALUACION		
COMPETENCIA CAPACIDADES DE AREA	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACION
<b>ACTUA Y PIENSA MATEMATICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD</b>  Comunica ideas matemáticas, traduce datos de expresiones graficas  Elabora y usa estrategias para encontrar equivalencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Representa en planos a escala la ubicación de cuerpos, reconociendo información que expresa propiedades y características de triángulos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconoce a la proporción como parte de las escalas</li> <li>▪ Lista de cotejos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adapta y combina estrategias relacionadas a ángulos, y proporcionalidad al resolver problemas de planos a escala, con recursos gráficos y otros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elabora conclusiones a partir de la meta cognición, que permitan determinar su aprendizaje</li> <li>▪ Ficha de observación</li> </ul>
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES/CAPACIDADES</b> . Gestiona información del entorno virtual . Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Practica actividades de investigación digital con responsabilidad</li> <li>▪ Entiende que la organización tiene que incluir mejores estrategias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recopila información, lista de cotejos</li> <li>▪ Trabaja en equipo, lista de cotejo</li> </ul>
<b>Enfoques transversales</b>  Enfoque intercultural	<b>VALORES</b>  Justicia solidaridad	<b>Acciones observables</b>  - Disposición de adquirir cualidades que mejoraran el propio desempeño - aumentar el estado de satisfacción consigo mismo y con las circunstancias
<b>VINCULACION CON LAS OTRAS OTRAS AREAS</b>		<b>Educación física – Asume una vida saludable</b> <b>Ciencia y tecnología – cuida con responsabilidad su medio ambiente</b>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

- El docente da la bienvenida a los estudiantes y comenta con ellos lo que se realizó en la sesión anterior. Luego presenta el propósito de la sesión.
- Asimismo, por medio de una presentación en PPT, el docente les enseña tres fotos del terreno de la escuela o del entorno.
- El docente está atento a la participación de los estudiantes, valora sus respuestas y concluye en algunas ideas fuerza:
  - Es conveniente aprovechar al máximo el espacio disponible.

- Es necesario prever la disponibilidad de agua a lo largo del año.

- El docente expresa que resultará de gran ayuda realizar una planificación detallada mediante dibujos y esquemas. Estos pueden realizarse en el cuaderno o agenda donde anotarán las acciones a realizar.
- Para ello, plantea las siguientes pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes:

- Se organizan en grupos de trabajo, y asumen responsabilidades entre sus integrantes.
- Se respetan los acuerdos y los tiempos estipulados garantizando un trabajo efectivo
- Se respetan las opiniones de los estudiantes y se fomentan los espacios de diálogo y reflexión.

- El docente entrega a los estudiantes un plano a escala de la I.E., en ella, también está indicada la orientación de la escuela respecto a los puntos cardinales de una rosa náutica.
- A continuación, el docente pide a los estudiantes que se formen grupos de trabajo, y realicen la actividad 1. Esta actividad está orientada a que los estudiantes expresen una relación de escala a partir de realizar medidas en el plano y la medida real.



- Los estudiantes continúan desarrollando la ficha de trabajo y realizan la actividad 2. La actividad consiste en determinar los criterios para elaborar un huerto escolar. A partir de los trabajos expuestos por los estudiantes y el dialogo entre ellos, reconocen variadas características y criterios para realizar un huerto. Si es necesario, el docente invita a los estudiantes el investigar en recursos informáticos (por ejemplo: revistas de jardinería) para tener claros los criterios para diseñar un plano de huerto. Es importante que los estudiantes lleguen a reconocer:
  - El espacio disponible que se dedicará a los cultivos.
  - La orientación solar para aprovechar su energía.
  - La proximidad que debe existir a centros de recursos y gestión (agua, herramientas, dirección I.E.)

- Para consolidar el aprendizaje y verificar si el propósito de la sesión se ha logrado, el docente presenta la situación de la actividad 1: Hallando la escala apropiada; y genera el debate en torno a ella.
- Cada grupo de trabajo participa dando su opinión, expresando las medidas y las posiciones de los huertos.
- El docente verifica los resultados con la participación activa de los estudiantes.
- El docente, conduce a los estudiantes a que lleguen a las siguientes conclusiones:

#### IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

El docente solicita a los estudiantes que:

- Resuelvan los problemas de la actividad 4.
- Investiguen sobre las hortalizas que se pueden cultivar en la localidad y las distancias que se deben establecer entre las plantas.

#### Anexo 1 Ficha de trabajo

**Propósito:** - Reconocer el lugar más apropiado para plantear un huerto escolar.

- Investigar y establecer relaciones entre la información recolectada en el medio para reconocer el mejor lugar donde elaborar un huerto escolar.

**Integrantes: Actividad 1: Hallando la escala apropiada**

1. Observa el plano de la I.E. que se muestra a continuación.
2. Reconoce en el plano un lugar al que puedas tener acceso para medirlo.
3. Procede a medir el lugar (emplea cm).
4. Usa un instrumento de medida y procede a medir dicho lugar en el plano.
5. Establece la relación entre la medida real y la medida en el plano. Registra los datos en la tabla 1.

**Tabla 1**

Medida real (cm)	Medida en el plano (cm)

6. Lo que has obtenido en este procedimiento es una escala, comprueba que esta escala se aproxima a las medidas de la realidad. Selecciona cuatro lugares en el plano, realiza las medidas y comprueba dichas medidas en la realidad. Registra los datos en la tabla 2.

**Tabla 2**

Lugar	Medida a escala (cm)	Medida en la realidad (cm)

7. Plantea algunas propuestas sobre las dimensiones que podría tener el huerto a partir del plano.
8. Registra la información en la tabla 3.

**Tabla 3**

Propuestas de medidas del huerto	Forma del huerto	Medida a escala (cm)	Medida en la realidad (cm)

Este plano es referencial, para el desarrollo de la sesión se usará el plano de la I.E

**Actividad 2: Observando mi entorno para tomar decisiones**

1. ¿Cuáles son los criterios que deberá considerar el grupo para elaborar un huerto escolar? Toma acuerdos con tus compañeros y elaboren una tabla con los criterios. Registra la información en la tabla 4.

**Tabla 4**

	Criterio: _____		Criterio: _____	
	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
<b>Propuesta 1</b>				

<b>Propuesta 2</b>				
<b>Propuesta 3</b>				

**Actividad 3: Propuestas de medidas de huertos a considerar**

1. A partir de la observación en el plano, plantea tres lugares donde ubicarías un huerto escolar.
2. Expresa las medidas que tendrían.

**Actividad 4: Problemas de escalas**

Completa la tabla 5:

Escala	Distancia en el mapa o el plano (cm)	Distancia real (cm)	Distancia real (m)
1:20			
1:100			
1: 1500			
2: 20 000			
4: 400 000			

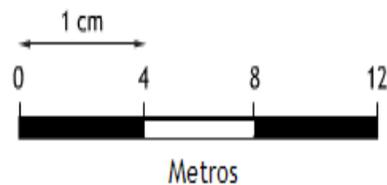
A.- Expresa en escala numérica y en escala gráfica.

- 1 cm en el plano equivale a 4 km en la realidad.
- 2 cm en el plano equivalen a 50 km en la realidad.

B.- Según las siguientes escalas, completa las equivalencias en las tablas 6

**Tabla 6**

Escala grafica	realidad
1 cm	
2cm	
5cm	
10 cm	



a) Completa:

Medida dibujo (cm)	Medida real (cm)	Ampliación o reducción	Escala
<b>2</b>	<b>10</b>		
<b>60</b>	<b>6</b>		
<b>3</b>	<b>30</b>		
<b>100</b>	<b>500</b>		
<b>20</b>	<b>4</b>		
<b>110</b>	<b>11</b>		

## SESIÓN DE APRENDIZAJE

### DATOS INFORMATIVOS

**INSTITUCION EDUCATIVA** : "SAN RAMON"  
**AREA CURRICULAR** : MATEMATICA  
**GRADO DE ESTUDIOS** : TERCERO  
**PROFESOR** : ENRIQUE ACHAHUANCO CUTTI  
**DURACION** : 04 HORAS

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

**Organizamos nuestro trabajo para optimizar el consumo de los servicios básicos**

### II. PROPOSITOS DE APRENDIZAJE Y EVALUACION

COMPETENCIA Y CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	Evidencias de aprendizaje
<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO</b> .-Elabora y usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales .-	- Evalúa si los datos y condiciones que estableció ayudaron a resolver el problema. - Selecciona y combina estrategia para determinar términos desconocidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diseña y ejecuta un plan orientado a la investigación y resolución de problemas.</li> <li>▪ Utiliza procedimientos para determinar términos desconocidos</li> <li>▪ Lista de cotejos</li> <li>▪ Ficha de observación</li> </ul>
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES/CAPACIDADES</b> . Gestiona información del entorno virtual . Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Practica actividades de investigación digital con responsabilidad</li> <li>▪ Entiende que la organización tiene que incluir mejores estrategias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recopila información, lista de cotejos</li> <li>▪ Trabaja en equipo, lista de cotejo</li> </ul>
<b>Enfoques transversales</b>  <b>Enfoque ambiental</b>	<b>VALORES</b> . Justicia . Solidaridad . responsabilidad	<b>Acciones observables</b> Formar estudiantes conscientes del cuidado del ambiente, que promuevan el desarrollo de estilos de vida saludables y sostenibles.
<b>VINCULACION CON LAS OTRAS AREAS</b>	<b>Otras</b> Educación física – Asume una vida saludable Ciencia y tecnología – cuida con responsabilidad su medio ambiente	

### III. SECUENCIA DIDACTICA

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- Luego, les entrega -de manera indistinta- tarjetas de cartulina con imágenes de 4 objetos: un caño de agua, un foco, un celular y un tubo de desagüe (anexo 1 y 2). La finalidad es formar equipos de trabajo de 4 integrantes, cada estudiante se agrupa con aquellos compañeros que tienen la misma imagen que él.
- El docente solicita a un representante de cada grupo que mencione qué representa la silueta que le tocó y qué importancia tiene en nuestras vidas.



- El docente presenta un video relacionado a la implementación de los servicios básicos en nuestro país, específicamente el agua potable y el desagüe. El video se encuentra en el siguiente link:
- A partir del video, el docente promueve la reflexión de los estudiantes acerca de la necesidad que tienen muchas familias en el Perú de contar con los servicios básicos; principalmente con el agua por ser el líquido vital para el consumo humano.
- El docente plantea las siguientes interrogantes:
- Los estudiantes responden a las interrogantes participando del diálogo y argumentando sus ideas.
- El docente presenta el propósito de la unidad el cual consiste en elaborar un “Informe a la comunidad educativa” sobre la optimización del consumo de servicios básicos; abordando los campos temáticos relacionados a las ecuaciones lineales, la progresión aritmética, los gráficos estadísticos y las medidas de tendencia central.
- El docente entrega a los estudiantes una hoja impresa con la situación significativa para generar el reto en los estudiantes (anexo 3). Solicita la participación de un estudiante para darle lectura.

¿Cuántas personas no cuentan con el servicio del agua potable?

¿En qué porcentaje es tratado el servicio del desagüe?

¿Es importante que las personas cuenten con éstos servicios? ¿Por qué?

### **UNIDAD DIDÁCTICA N° 3 SITUACIÓN SIGNIFICATIVA**

Cuando una población cuenta con servicios básicos como: el agua potable, el desagüe y la electricidad, es evidente que su condición de vida mejora; más aún si cuenta con el servicio de telefonía. De estos servicios, el agua constituye un recurso indispensable para los seres vivos y para los humanos. Según SEDAPAL, durante el mes de febrero, el derroche de agua en Lima llegó aproximadamente a 120 000 m<sup>3</sup> debido al juego de carnavales. Por otro lado, el Ministerio de Energía y Minas invocó a la población para que use la energía eléctrica con eficiencia puesto que, en la actualidad, el consumo domiciliario es casi equiparable al consumo industrial. Asimismo, según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, en el Perú 98 de cada 100 personas cuentan con celular, generando considerables ganancias a favor de las tres operadoras más grandes de telefonía.

¿Cuáles son los beneficios de contar con los servicios básicos? ¿Qué medidas preventivas debemos tener en cuenta? ¿Cuál es el consumo promedio en los hogares de la comunidad? ¿Cuánto gastan las familias por los servicios básicos?

### **ACTIVIDADES A DESARROLLARSE EN LA UNIDAD**

1. Reflexionan sobre los servicios básicos en el Perú a través de la presentación de un video. Presentación de la situación significativa y del propósito, se proponen compromisos de trabajo para consolidar el aprendizaje.
2. Conocen los beneficios del agua para el consumo humano y lo modela a través de ecuaciones lineales.
3. Elaboran una tabla de doble entrada y usan el programa Excel para calcular el conjunto solución a los problemas sobre las ecuaciones lineales.
4. Registran información sobre el consumo del agua, identifican el consumo en m<sup>3</sup> y establecen el costo a pagar a través de los recibos mensuales. Interpretan gráficos estadísticos de consumo y tablas de distribución de frecuencias.
5. Conocen los beneficios de la energía eléctrica y modelan el término n-ésimo de una progresión aritmética.

- Los estudiantes, a manera de lluvia de ideas, plantean un conjunto de actividades que serán desarrolladas en toda la unidad. Con la mediación del docente, sistematizan la información y elaboran una ruta de trabajo en función a la situación significativa y al propósito de la unidad.
  - Los estudiantes plasman la ruta de trabajo en un papelógrafo y lo pegan en la pizarra o en la pared mientras dura la unidad. También plasman la ruta en su cuaderno.
  - El docente induce a los estudiantes para que el conjunto de actividades que se planean implementar estén relacionadas con el desarrollo de habilidades y conocimientos matemáticos planificados en la unidad.
- 
- Los estudiantes, inducidos por el docente y con la finalidad de consolidar los aprendizajes esperados en el enfoque por competencias, proponen compromisos a partir de las siguientes interrogantes:
    - ¿Conocemos cuáles son los beneficios de los servicios básicos?
    - ¿Consumimos racionalmente los servicios básicos como el agua y la energía eléctrica?
  - El docente finaliza la sesión planteando las siguientes interrogantes:
    - ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?

#### COMPROMISOS

Me comprometo a:

1. Conocer cuáles son los beneficios de los servicios básicos.
2. Consumir de manera racional el agua, no desperdiciarla.
3. Consumir de manera racional y responsable la energía eléctrica.
4. Difundir a la comunidad educativa, a través de un informe, la importancia de la conservación de los servicios básicos.

#### IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente solicita a los estudiantes que investiguen cómo beneficia el agua al ser humano y a la industria, y que presente esta información a través de un organizador visual.

#### Anexo 3

#### UNIDAD DIDÁCTICA N° 3

##### SITUACIÓN SIGNIFICATIVA:

Cuando una población cuenta con servicios básicos como: el agua potable, el desagüe y la electricidad, es evidente que su condición de vida mejora; más aún si cuenta con el servicio de telefonía. De estos servicios, el agua constituye un recurso indispensable para los seres vivos y para los humanos. Según SEDAPAL, durante el mes de febrero, el derroche de agua en Lima llegó aproximadamente a 120 000 m<sup>3</sup> debido al juego de carnavales. Por otro lado, el Ministerio de Energía y Minas invocó a la población para que use la energía eléctrica con eficiencia puesto que, en la actualidad, el consumo domiciliario es casi equiparable al consumo industrial. Asimismo, según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, en el Perú 98 de cada 100 personas cuentan con celular, generando considerables ganancias a favor de las tres operadoras más grandes de telefonía.

¿Cuáles son los beneficios de contar con los servicios básicos? ¿Qué medidas preventivas debemos tener en cuenta? ¿Cuál es el consumo promedio en los hogares de la comunidad?

¿Cuánto gastan las familias por los servicios básicos?

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

### DATOS INFORMATIVOS

INSTITUCION EDUCATIVA	: "SAN RAMON"
AREA CURRICULAR	: MATEMATICA
GRADO DE ESTUDIOS	: TERCERO
PROFESOR	: ENRIQUE ACHAHUANCO CUTTI
DURACION	: 04 HORAS

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN : Resolvemos problemas de área y volumen en otros contextos

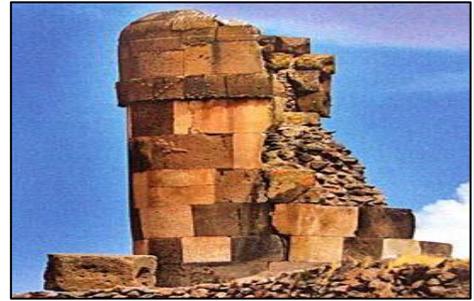
### II. PROPOSITOS DE APRENDIZAJE Y EVALUACION

COMPETENCIA CAPACIDADES DE AREA	DESEMPEÑOS		EVIDENCIAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACION
<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN</b>  Comunica ideas matemáticas, traduce datos de expresiones gráficas  Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Halla el área y el volumen de prismas y cuerpos de revolución empleando unidades convencionales o descomponiendo formas geométricas cuyas medidas son conocidas, usando recursos gráficos y otros.</li> <li>▪ Plantea conjeturas respecto a la variación del área y el volumen en prismas y cuerpos de revolución.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ representa graficas como parte del proceso</li> <li>▪ Lista de cotejos</li> <li>▪ Elabora conclusiones a partir de la meta cognición, que permitan determinar su aprendizaje</li> <li>▪ Ficha de observación</li> </ul>
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES/CAPACIDADES</b> . Gestiona información del entorno virtual . Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Practica actividades de investigación digital con responsabilidad</li> <li>▪ Entiende que la organización tiene que incluir mejores estrategias</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recopila información, lista de cotejos</li> <li>▪ Trabaja en equipo, lista de cotejo</li> </ul>
<b>Enfoques transversales</b>  <b>ORIENTACION AL BIEN COMUN</b> <b>Buscar que el conocimiento, los valores y la educación sean bienes que todos compartan</b>	<b>VALORES</b>  Justicia solidaridad	<b>Acciones observables</b> - Disposición de adquirir cualidades que mejoraran el propio desempeño - aumentar el estado de satisfacción consigo mismo y con las circunstancias	
<b>VINCULACION CON LAS OTRAS OTRAS AREAS</b>		Educación física – Asume una vida saludable Ciencia y tecnología – cuida con responsabilidad su medio ambiente	

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

- El docente da la bienvenida a los estudiantes y comenta con ellos la tarea escolar.
- El docente presenta las siguientes imágenes y plantea preguntas:

¿Qué nos muestra la imagen? ¿Qué función cumplía esta construcción? ¿Qué atributos de forma tiene? ¿Se trata de un prisma o un cuerpo de revolución?



- El docente toma en cuenta las respuestas dadas por los estudiantes y hace algunas precisiones. Luego, presenta un video, el cual se encuentra en el siguiente enlace: <http://goo.gl/s1xKpE>
- Para continuar el trabajo, el docente organiza a los estudiantes en grupos y les pide que lean la lectura “Las Chullpas de Sillustani” (anexo 1).
- El docente les pide que, atendiendo a la lectura, respondan:

- ¿Para qué se usaron estas chullpas? ¿Cuántos fardos podrían caber en estas chullpas?
- ¿Qué forma geométrica tiene la Chullpa del Lagarto? ¿Qué medidas tiene la Chullpa del Lagarto?
- ¿El área o el volumen de la chullpa nos servirían para saber el número de fardos que podrían caber?

- El docente presenta el propósito de la sesión relacionado a hallar el área y el volumen de cuerpos geométricos. Asimismo, plantea algunas pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes:

- Dinamizar el trabajo en equipo promoviendo la participación de todos y acordando la estrategia apropiada para comunicar los resultados.
- Respetar los acuerdos y los tiempos estipulados para el desarrollo de cada actividad relacionadas a la descripción de la ecuación lineal y a la selección y uso de modelos de ecuaciones lineales

### DESARROLLO:

- El docente entrega a los estudiantes la ficha de trabajo les solicita que desarrollen las actividades 1 y 2 (anexo 2), para lo cual, los estudiantes leen la lectura “Las Chullpas de Sillustani”. Cuando terminan, el docente les solicita que socialicen los problemas resueltos. Cada grupo desarrolla sus procedimientos en papelógrafos y comparte con sus compañeros las experiencias, los procedimientos y las estrategias utilizadas.

A continuación, los estudiantes desarrollan la actividad 3. En esta actividad, los estudiantes reconocen datos en gráficos y lecturas. A partir de ello, hallan el área y el volumen asociado a cuerpos geométricos (prismas y cuerpos de revolución).

- El docente propone a los estudiantes socializar los problemas resueltos, cada grupo desarrolla sus procedimientos en papelógrafos y comparte con sus compañeros las experiencias, los procedimientos y las estrategias utilizadas.



Los estudiantes desarrollan la actividad 4. En esta actividad los estudiantes reconocen datos en textos, y a partir de ello, hallan el área y el volumen asociado a cuerpos geométricos (prismas y cuerpos de revolución).

- El docente propone a los estudiantes socializar los problemas resueltos, cada grupo desarrolla sus procedimientos en papelógrafos y comparte con sus compañeros las experiencias, los procedimientos y las estrategias utilizadas.

#### cierre

- El docente promueve la reflexión de los estudiantes a través de las siguientes preguntas:
  - ¿Qué estrategia podemos seguir para calcular el área o volumen de un cono truncado?
  - ¿Se obtuvieron los mismos resultados en la parte I y II? ¿Por qué?
  - ¿Por qué decimos que las medidas que obtuvimos son estimadas?
  - Si la altura de la chullpa fuera menor que 12 m, ¿su área aumentaría o disminuiría? ¿Qué pasaría con el volumen?
  - ¿Cómo varía el volumen de la semiesfera del techo si la altura de la chullpa aumenta?

#### IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

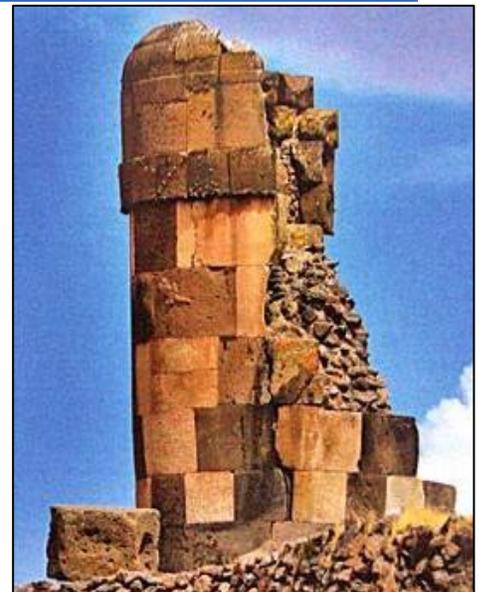
- El docente solicita a los estudiantes que elaboren un organizador visual acerca de los prismas y cuerpos de revolución donde se muestren sus elementos, clasificación, características y de cómo obtener su área y volumen.

#### V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Tizas, pizarra, PC, proyector, calculadora, regla, compás.

#### Anexo 1 Ficha de lectura, LAS CHULLPAS DE SILLUSTANI

A escasamente 35 km al noroeste de la ciudad de Puno, y a 20 de las orillas del Titicaca, se encuentra Sillustani. El lugar es famoso por sus torres funerarias o chullpas, voz aimara que designa “sepultura”. Las Chullpas de Sillustani, levantadas sobre una península rocosa del mismo nombre, son las más grandiosas de todas las que se conocen en la meseta del Collao. Las Chullpas de Sillustani son estructuras cilíndricas con techo abovedado y, en otros casos, cúbicos. Las piedras de los muros, cortadas y pulidas con técnica depurada, aparecen perfectamente unidas en hileras superpuestas, de tamaño -por lo general- regular. Los bloques llegan a alcanzar 3 m de ancho por 2 m alto y 1,5 m de espesor. En el techo semiesférico, a fin de aminorar el peso, las piedras fueron labradas dándosele un espesor de apenas 0,15 a 0,25 m. A la cámara sepulcral sólo es posible ingresar por una pequeña puerta o vano, de aproximadamente 0,55 x 0,50 m, tan estrecha que es preciso gatear para franquearla. Esta particularidad conduce a pensar que “el fardo funerario” no debió ser tan abultado.



**Chullpa El Lagarto** La chullpa llamada del Lagarto, una de las más logradas y grandes del sitio, cautiva por sus 12 metros de altura. Se llama así porque en una de sus piedras se ha esculpido la imagen del reptil. Además, es un ejemplo de reto a las leyes de equilibrio porque su base es de menor diámetro (7.20 metros) que la parte

superior (7.60 metros). Su forma de cono truncado culmina en una cornisa saliente que se asemeja a una cúpula pequeña. En su interior se aprecian las hornacinas, donde se colocaban las momias en posición fetal acompañadas por sus pertenencias porque se creía que al resucitar las necesitarían.

Referencias: Las Chullpas de Sillustani <http://goo.gl/Inrz7A> En memoria de los Collas <http://goo.gl/bCZLta>

## Anexo 2 Ficha de trabajo

Integrantes: ACTIVIDAD 1

### Estimemos el área y volumen de la Chullpa del Lagarto

A.-En esta parte, considera la altura de la chullpa sin considerar el techo. Esto es la medida tomada desde la base inferior hasta la base superior del tronco de cono.

B.-Haz un dibujo que represente la forma geométrica de la Chullpa del Lagarto indicando sus medidas.

C.-Tomando en cuenta la forma y medidas anteriores, calcula el área y el volumen de la Chullpa del Lagarto. Puedes apoyarte en la información del libro Matemática 3 (página 199).



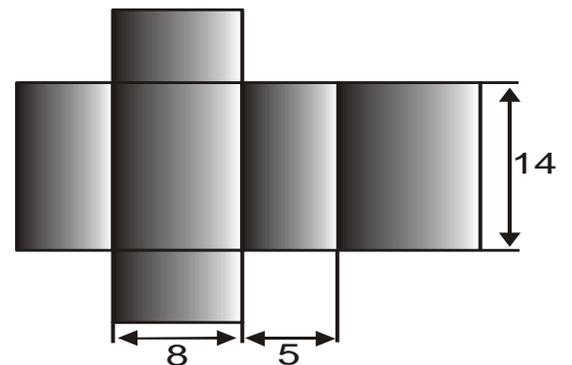
### Actividad 2

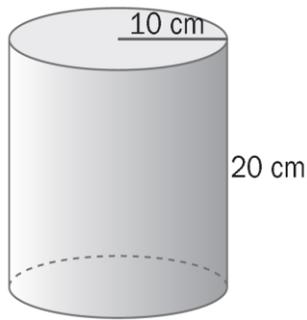
- En esta parte, considera la altura de la chullpa considerando el techo. Esto es la medida tomada desde la base inferior hasta el punto más alto de la bóveda semiesférica del techo.
- Haz un dibujo que represente la forma geométrica de la Chullpa del Lagarto indicando sus medidas.

### Actividad 3

-Una apisonadora tiene un rodillo de 1,20 metros de diámetro y 2,30 metros de largo. ¿Qué superficie de tierra apisona en cada vuelta de rodillo?

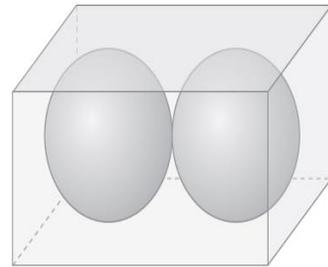
-Halla el volumen de un cuerpo geométrico cuyo desarrollo es el que se muestra en la figura:





Una empresa dona a una ONG 1000000 centímetros cúbicos de leche en polvo. Para envasarla, utilizan botes semejantes a los de la figura.

En la caja que se muestra, se quieren guardar dos esferas macizas de 10 centímetros de radio. ¿Qué volumen ocupa el aire que queda en la caja?



#### Actividad 4

- Un obelisco está formado por un prisma recto de base cuadrada coronado por una pirámide. El lado de la base mide 80 centímetros, mientras que la altura del prisma es de 10 metros y la altura total del obelisco es de 13 metros. Halla su volumen.
- Calcula la cantidad de lámina de hojalata necesaria para fabricar un bote de conservas de forma cilíndrica, cuya base tiene un diámetro de 16 centímetros y cuya altura mide 20 centímetros.
- La base de un prisma es un triángulo rectángulo de catetos de 3 y 4 metros respectivamente, la altura del prisma es de 10m. Calcula el área lateral.
- La base de un prisma cuadrangular de 52m de perímetro es un rombo cuya diagonal mide 10m. Si la altura del prisma es igual a la diagonal mayor de la base, halla el volumen del prisma.
- Calcula el área lateral de un prisma cuadrangular de 8m de altura, sabiendo que la base es un trapecio isósceles cuyas bases miden 6 y 14 metros, y cuya altura mide 3m.

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

### DATOS INFORMATIVOS

**INSTITUCION EDUCATIVA** : "SAN RAMON"  
**AREA CURRICULAR** : MATEMATICA  
**GRADO DE ESTUDIOS** : TERCERO  
**PROFESOR** : ENRIQUE ACHAHUANCO CUTTI  
**DURACION** : 04 HORAS

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN : Elaborando tablas y gráficos estadísticos

### II. PROPOSITOS DE APRENDIZAJE Y EVALUACION

COMPETENCIA CAPACIDADES DE AREA	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACION
<p><b>Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de datos, gestión e incertidumbre</b></p> <p>Comunica ideas matemáticas, traduce datos de expresiones graficas</p> <p>Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos</p> <p>Razona y argumenta generando ideas matemáticas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconoce la pertinencia de un gráfico para representar variables cuantitativas discretas o continuas.</li> <li>▪ Elabora gráficos estadísticos convencionales usando recursos pedagógicos</li> <li>▪ Plantea conjeturas respecto a la variación de los datos estadísticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ representa graficas como parte del proceso</li> <li>▪ Lista de cotejos</li> <li>▪ Elabora conclusiones a partir de la meta cognición, que permitan determinar su aprendizaje</li> <li>▪ Ficha de observación</li> </ul>
<p><b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES/CAPACIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Gestiona información del entorno virtual</li> <li>. Gestiona su aprendizaje de manera autónoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Practica actividades de investigación digital con responsabilidad</li> <li>▪ Entiende que la organización tiene que incluir mejores estrategias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recopila información, lista de cotejos</li> <li>▪ Trabaja en equipo, lista de cotejo</li> </ul>
<p><b>Enfoques transversales</b></p> <p style="color: #0070c0;"><b>ENFOQUE DE DERECHOS</b></p> <p><b>Fomenta el reconocimiento de los derechos y deberes; asimismo, promueve el diálogo, la participación y la democracia.</b></p>	<p><b>VALORES</b></p> <p>Justicia Solidaridad equidad</p>	<p><b>Acciones observables</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disposición de adquirir cualidades que mejoraran el propio desempeño</li> <li>- aumentar el estado de satisfacción consigo mismo y con las circunstancias</li> </ul>
<p><b>VINCULACION CON LAS OTRAS OTRAS AREAS</b></p>	<p><b>Comunicación.- asume con responsabilidad la comprensión. Ciencia y tecnología – cuida con responsabilidad su medio ambiente</b></p>	

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio:

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
  - El docente invita a los estudiantes a observar un video sobre estadística.
- El docente recoge los saberes previos de los estudiantes planteando interrogantes respecto a la información del video que han observado:

- Después de elaborar la encuesta, calcular la muestra y aplicarla, ¿qué paso se debe seguir?
- ¿De qué otra forma podemos presentar la información que nos muestran en el video?

- Los estudiantes responden a las interrogantes en hojas de papel (los estudiantes pueden hacer uso de otros recursos para registrar su información como: cuaderno, tarjetas de cartulina, pizarra, etc.).
- El docente organiza y sistematiza la información de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes, reconociendo su participación, actitud e interés al responder las interrogantes (el docente solo organiza y sistematiza la información, no emite juicios de valor).
- El docente acuerda con los estudiantes qué es lo que van a lograr al término de la sesión: organizar los datos recogidos por la encuesta en tablas y gráficos estadísticos.
- El docente comunica a los estudiantes dónde priorizará la observación para el logro del propósito de la sesión, lo hará en:
  - La elaboración de las tablas estadísticas.
  - La elaboración de los gráficos estadísticos.

#### Desarrollo:

- Los estudiantes, en grupos de trabajo, realizan la actividad 1 (anexo 1). La actividad consiste en organizar los datos de la encuesta en tablas estadísticas.
- El docente toma como referencia la sesión anterior y le recuerda a los estudiantes que el segundo paso para realizar un estudio estadístico es saber: a quiénes y a cuántos se aplicará la encuesta.
- Los estudiantes, organizados en grupos de trabajo realizan la actividad 1 (anexo 1). La actividad consiste en elaborar tablas de distribución de la encuesta y realizar el recuento de los datos obtenidos en la encuesta.
- El docente indica que el tercer paso a seguir en un estudio estadístico es la organización de los datos recogidos de la encuesta en tablas de distribución. El docente presenta el ejemplo que se muestra en el anexo 1 organizar los datos, pero son los estudiantes los que deben organizar y elaborar sus propias tablas.
- Los estudiantes responden las siguientes interrogantes:
  - ¿Qué voy hacer con los datos?
  - ¿Es fácil realizar el análisis de los datos que presentas en las tablas?
- El docente monitorea el trabajo de los estudiantes, observa cómo realizan el conteo, la organización y el registro de los datos; asimismo revisa cómo se elaboran las tablas.
- Los estudiantes, organizados en grupos de trabajo realizan la actividad 2 (anexo 1). La actividad consiste en elaborar gráficas estadísticas respondiendo a la interrogante: ¿Cómo presento los datos de las tablas de distribución? Los estudiantes elaboran diferentes gráficos estadísticos: de barras y circulares.
- El docente monitorea el trabajo de los estudiantes y registra cómo los estudiantes elaboran sus gráficos estadísticos.
- Los estudiantes responden a las siguientes preguntas:
  - ¿Cuál de los siguientes gráficos presentados es pertinente para su interpretación?
  - ¿Cuál es la ventaja y desventaja de presentar los datos en diagrama de barras y circulares?

#### Cierre:

- **Los estudiantes con el aporte del docente (el docente reorienta las preguntas en función del logro del aprendizaje esperado y los propósitos de la sesión) van seleccionando las diez preguntas del cuestionario.**
- **El docente induce a los estudiantes a llegar a las siguientes conclusiones:**

Una forma de presentar los datos son los gráficos estadísticos. Esto los podemos observar en todo estudio estadístico, así como en las infografías que presentan los periódicos, etc.

- El docente promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes preguntas:
  - ¿Qué debemos de tomar en cuenta antes de elaborar un gráfico estadístico?
  - Describe la estrategia empleada para el desarrollo de las actividades.
  - ¿Por qué es importante elaborar gráficos estadísticos?.

#### IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente solicita a los estudiantes que investiguen qué es la distribución de frecuencias en estadística y qué son las medidas de tendencia central.

#### V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de actividades.
- Papelógrafos, tarjetas de cartulina, papeles, tiza y pizarra.

### Anexo 1 Ficha de trabajo

#### Propósito:

Organizar los datos recogidos en tablas de distribución y elaborar diferentes gráficos estadísticos.

Integrantes.....

#### Actividad 1

El tercer paso a seguir es: elaborar las tablas de distribución de la encuesta

Organizar los datos en tablas por ítems. Este es un ejemplo de cómo se pueden organizar los datos.

1. Datos de la persona:
  - a. Número de personas por sexo

Sexo	Conteo
Varones	
Mujeres	
Total	

- b. Número de personas por edad

Edad (años)	Conteo
14	
15	
16	
17	
18 o mas	
total	

**Anexo 03:** Constancia de aplicación de instrumentos de recolección de datos.

 **IEPE "SAN RAMÓN" AYACUCHO** 

LA QUE SUSCRIBE, DIRECTORA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA  
EMBLEMÁTICA "SAN RAMÓN" – AYACUCHO, OTORGA LA PRESENTE

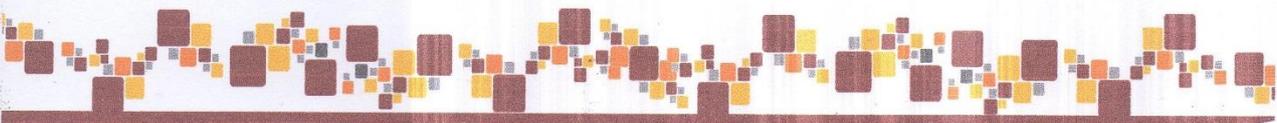
**CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE  
INVESTIGACIÓN**

Por la presente, hago constancia de aplicación de instrumentos, de la investigación  
titulada "EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y SU INFLUENCIA EN  
EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA POR ESTUDIANTES DEL 3ER GRADO  
DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA "SAN  
RAMÓN", AYACUCHO 2019, aplicado por el estudiante de investigación *Enrique  
Achahuanco Cutti*, durante las fechas 02 DE OCTUBRE HASTA 04 DE DICIEMBRE DEL  
2019, cumpliendo así con los parámetros de investigación a sus respectivas variables,  
asimismo bajo el respaldo del Código de Ética de Investigación.

Ayacucho, 28 de mayo del 2020.

   
Prof. Nelly MÚNDACA HUARANGCA  
Directora de la I.E.P.E "San Ramón"

FIRMA Y SELLO



**Anexo 04:** Evidencias fotográficas.







**Anexo 05:** Validación de instrumentos.

**FICHAS DE VALIDACIÓN  
INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO**

**DATOS GENERALES**

1.1. Título de la investigación: EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA POR ESTUDIANTES DEL 3ER GRADO DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN RAMÓN, AYACUCHO 2019.

1.2. Nombre de los instrumentos motivo de la evaluación: \_\_\_\_\_

**ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

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

**PROMEDIO DE VALORACIÓN**

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD:** a) Deficiente    b) Baja    c) Regular    d) Buena    e) Muy buena

Nombres y apellidos		DNI	
Título profesional			
Especialidad			
Grado académico			
Mención			

Lugar y fecha: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma del evaluador

**VALIDEZ POR CRITERIO DE JUECES O EXPERTOS**

**MATRIZ DE VALIDACIÓN**

TÍTULO DE LA TESIS: EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA POR ESTUDIANTES DEL 3ER GRADO DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN RAMÓN, AYACUCHO 2019.

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN								Observaciones o recomendaciones
				Relación entre la variable y la dimensión		Relación entre la dimensión y el indicadores		Relación entre el indicador y el ítem		Relación entre ítems y la opción de respuesta		
				SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	
ÁREA DE COMUNICACIÓN	Números y operaciones	Matematiza	Resuelve problemas									
		Representa	Representa cantidades									
		Comunica	Identifica raíces cuadradas inexactas									
	Cambio y relaciones	Matematiza	Resuelve situaciones problemáticas									
		Elabora	Discrimina un conjunto de pares									
		Usa	Interpreta funciona cuadráticas									
		Argumenta	Describe modelos de intervalos de crecimiento y decrecimiento									

NOMBRE DEL INSTRUMENTO : \_\_\_\_\_

OBJETIVO : \_\_\_\_\_

DIRIGIDO A : \_\_\_\_\_

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR : \_\_\_\_\_

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR : \_\_\_\_\_

VALORACIÓN : 

Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
----------	------	-------	------	----------

\_\_\_\_\_  
Firma del evaluador