

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA



“El Aprendizaje Basado en Problemas, para desarrollar las capacidades en el área de matemática del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza Nuevo Chimbote - Perú 2016”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN ESPECIALIDAD MATEMÁTICA, COMPUTACIÓN Y FÍSICA

TESISTAS:

Bach. COLCHADO MENDOZA, Yosselim Rocío del Pilar
Bach. VEGA VELÁSQUEZ, Marycruz Pilar

ASESOR:

Dr. GARIZA CUZQUIPOMA, José Ángeles

NUEVO CHIMBOTE - PERU
2016

HOJA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR

Quien suscribe Dr. José Gariza Cusquipoma, asesor de las señoritas bachilleres: Colchado Mendoza Yosselim Rocio del Pilar y Vega Velázquez Marycruz Pilar da la conformidad del caso al informe de tesis titulada:

“El Aprendizaje Basado en Problemas, para desarrollar las capacidades en el área de matemática del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza Nuevo Chimbote - Perú 2016”.

Dr. JOSÉ GARIZA CUZQUIPOMA
ASESOR

HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO

Terminada la sustentación de la tesis titulada:

“El Aprendizaje Basado en Problemas, para desarrollar las capacidades en el área de matemática del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza Nuevo Chimbote - Perú 2016”.

Se considera aprobados a las señoritas bachilleres, *Colchado Mendoza Yosselim Rocio del Pilar* y *Vega Velázquez Marycruz Pilar*, dejando constancia el jurado evaluador integrado por

Dr. Herón Morales Marchena
PRESIDENTE

Dr. José Gariza Cuzquipoma

INTEGRANTE

Ms. Teodoro More Flores

INTEGRANTE

DEDICATORIA

A mis padres Jorge y Vicenta, a mis hermanos Jorge Luis e Hiber por su apoyo incondicional en todo momento, y constante dedicación, el mejor ejemplo para seguir adelante.

Yosselim Rocio del Pilar

A mis padres Eduardo y Vilma, quienes luchan día a día por el bienestar de sus hijos y porque sin ellos no sería lo que soy hoy.

Marycruz Pilar

AGRADECIMIENTO

A Dios, quien guía nuestros pasos y nos permitió llegar, hoy, hasta aquí.

A nuestras familias, por comprendernos en las situaciones difíciles y ser parte de nuestras decisiones.

Un agradecimiento especial a nuestro asesor José Gariza Cuzquipoma, quien en todo momento nos brindó su apoyo y orientación para la elaboración de la presente tesis.

A los profesores Heron Morales Marchena y Teodoro More Flores, quienes nos brindaron su orientación incondicional para el logro del presente trabajo de investigación.

A la profesora Rosa Benítez, profesora de aula, y a los estudiantes del primer grado "A" y "B" de educación secundaria de la I.E. Cesar A. Vallejo Mendoza, quienes nos brindaron su apoyo en la aplicación del proyecto.

LAS AUTORAS

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado.

En cumplimiento a lo dispuesto del Reglamento General de Grados y Títulos de la Facultad de Educación y Humanidades de la Escuela académico profesional de Educación Secundaria de la Universidad Nacional Del santa, nos permitimos presentar ante ustedes el siguiente informe de tesis titulado “El Aprendizaje Basado en Problemas, para desarrollar las capacidades en el área de matemática del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza Nuevo Chimbote - Perú 2016”, con el propósito de optar el grado de licenciado en Educación secundaria con la especialidad de Matemática Computación y Física.

Esta investigación es reflejo de todos los conocimientos adquiridos en los cursos que aprendimos en el transcurso de nuestra carrera, los cuales nos facilitaron la realización de un informe autentico y veraz.

Deseamos entonces que este trabajo, construya los cimientos para posteriores investigaciones, aceptando de esta manera cualquier crítica a nuestra investigación.

Señores miembros del jurado esperamos que esta investigación se ajuste a las exigencias establecidas por nuestra universidad y merezca su aprobación.

LAS AUTORAS

RESUMEN

El presente estudio de investigación de tipo aplicada se realizó en la Escuela Académica de Educación Secundaria, de la Universidad Nacional del Santa. Tubo como problemas de investigación ¿De qué manera el aprendizaje basado en problemas (ABP), influye en el desarrollo de las capacidades del área de matemática en los estudiantes del 1º grado de educación secundaria de la Institución Educativa?, siendo nuestra hipótesis que si se aplica dicha estrategia influye en el desarrollo de las capacidades en el área de matemática, por lo tanto, nuestro objetivo general fue determinar en qué medida la estrategia mencionada influye en el desarrollo de las capacidades del área de matemática; las cuales son las características psicológicas individuales que responden a las exigencias de la actividad matemática escolar y que influyen en el éxito del dominio creativo de la matemática.

Así mismo el ABP es una estrategia de enseñanza - aprendizaje que se inicia con un problema real o realístico, en la que un equipo de estudiantes se reúnen para buscarle solución, es por esto que consideramos que dicha estrategia logrará el desarrollo de las capacidades del área de matemática.

Este fue un trabajo cuasi-experimental con Pre -Test y Post - Test con un grupo control (GC) y Grupo Experimental (GE), aplicado a un grupo intacto, a una muestra de 46 estudiantes, a quienes se aplicó la estrategia mencionada, para desarrollar las capacidades en el área de matemática. Los resultados obtenidos, nos demuestran diferencias significativas y favorables al GE que recibió el estímulo frente a los estudiantes del GC a quienes no se aplicó dicho estímulo. Estos resultados nos han permitido validar y demostrar que la aplicación de la estrategia El “Aprendizaje Basado en Problemas” para desarrollar las capacidades en el área de matemática de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa. “Cesar A. Vallejo Mendoza”.

ABSTRACT

The present study of research of applied type was realized in the Academic School of Secondary Education, of the National University of the Santa. Tube as research problems ¿How does problem-based learning (PBL) influence the development of mathematics skills in high school students of the Educational Institution? It applies that strategy influences the development of skills in the field of mathematics, therefore, our overall goal insofar as the strategy mentioned influenced the development of skills in the area of mathematics; These are the individual psychological characteristics that respond to the demands of school mathematical activity and that influence the success of creative mastery of mathematics.

Also, the BPA is a teaching - learning strategy that begins with a real or realistic problem, in which a team of students come together to find a solution, which is why we believe that this strategy will achieve the development of the area 's capabilities Of mathematics.

This was a quasi-experimental work with Pre-Test and Post-Test with a control group (GC) and Experimental Group (GE), applied to an intact group, to a sample of 46 students, to whom the mentioned strategy was applied, To develop skills in the area of mathematics. The obtained results show us significant and favorable differences to the GE that received the stimulus against the GC students who did not apply the stimulus. These results have allowed us to validate and demonstrate the application of the "Problem-Based Learning" strategy to develop the skills in the area of mathematics of the students of the secondary school of the Educational Institution. "Cesar A. Vallejo Mendoza".

ÍNDICE

PRELIMINARES	I
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO	V
PRESENTACIÓN	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
CAPITULO I: Problema de investigación.....	1
1.1. Fundamentación del Problema	2
1.1.1. Nivel Internacional	2
1.1.2. Nivel Nacional.....	3
1.1.3. Nivel Regional.....	4
1.1.4. Nivel Local	4
1.2. Formulación del problema de investigación.....	5
1.3. Antecedentes y Justificación.....	5
1.3.1. Antecedentes.....	5
1.3.2. Justificación.....	10
1.4. Objetivos.....	11
1.4.1. General	11
1.4.2. Específico	11
1.5. Hipótesis	12
1.5.1. Hipótesis general	12
1.5.2. Hipótesis específica	12
1.5.3. Hipótesis estadísticas.....	12
CAPITULO II: Marco teórico	13
2.1. El método “Aprendizaje Basado en Problemas”	14

2.1.1.	Estrategias metodológicas para la enseñanza de la matemática..	14
2.1.2.	¿Qué es un problema?	15
2.1.3.	Resolución de problemas.....	16
2.1.4.	Principales planteamientos para la solución de problemas	17
2.1.5.	El proceso de resolución de problemas	22
2.1.6.	Aprendizaje basado en problemas	22
2.1.7.	Objetivos del ABP	24
2.1.8.	Como debe de ser el escenario en el empleo del ABP	27
2.1.9.	Características del escenario.....	27
2.1.10.	Pasos a seguir en la elaboración de un escenario	31
2.1.11.	Metodología del ABP	32
2.1.12.	Aplicación de la estrategia del ABP.....	38
2.2.	Capacidades del área de matemática	47
2.2.1.	¿Qué es la matemática?.....	47
2.2.2.	Importancia de la matemática.....	49
2.2.3.	Estrategias metodológicas para la enseñanza de la matemática..	50
2.2.4.	Capacidades.....	51
2.3.	Propuesta pedagógica de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	56
2.3.1.	Fundamentación Filosófica	56
2.3.2.	Fundamentación psicológica	57
2.3.3.	Fundamentación pedagógica	58
2.3.4.	Principios de la Propuesta Pedagógica.....	59
2.3.5.	Estrategias de la Propuesta Pedagógica.....	59
2.3.6.	Elementos de la Propuesta Pedagógica	60
2.3.7.	Sujetos de la Propuesta pedagógica.....	62
2.3.8.	Procesos didácticos del ABP	65

CAPITULO III: Metodología.....	68
3.1. Tipo de estudio	69
3.2. Diseño de investigación.....	69
3.3. Población, muestra y muestreo	70
3.3.1. Población	70
3.3.2. Muestra	70
3.4. Identificación de variables	71
3.5. Operacionalización de variables	72
3.6. Procedimientos, técnicas e instrumentos de investigación	75
3.6.1. Procedimientos de investigación	75
3.6.2. Técnicas de investigación.....	76
3.6.3. Instrumentos de investigación	76
3.7. Procesamiento y análisis de datos.....	77
CAPITULO IV: Resultados y Discusión.....	80
4.1. Descripción de los resultados	81
4.1.1. Resultados del pre-test en los grupos control y experimental	81
4.1.2. Resultados del post-test en los grupos control y experimental.....	96
4.2. Discusión de los resultados.....	111
CAPITULO V: Conclusiones y sugerencias	119
5.1. Conclusiones.....	120
5.2. Sugerencias	121
CAPITULO VI: Referencias bibliográficas	122
CAPITULO VII: Anexos.....	128
7.1. Anexo 01: Tabla N° 01	129
7.2. Anexo 02: Tabla N° 02.....	130
7.3. Anexo 03: Tabla N° 03	131
7.4. Anexo 04: Tabla N° 04	132

7.5. Anexo 05: Sesiones de clase. Unidad I.....	133
7.6. Anexo 06: Sesiones de clase. Unidad II	153

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE

INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del Problema

1.1.1. Nivel Internacional:

Uno de los aspectos más relevantes del sistema educativo actual es el desarrollo de las capacidades del área de matemática. Si bien la política educativa actual contempla una educación actual de calidad y pese a los esfuerzos del docente la matemática como disciplina o área, en su naturaleza es abstracta. Siendo así que los resultados en el desarrollo de capacidades de esta área no son alentadores. Los resultados de PISA con respecto a nuestro país son desfavorables como lo revelan los resultados de los años anteriores:

A nivel internacional, según los resultados de las pruebas Pisa de noviembre del 2001, Perú ocupó el último lugar de 43 países participantes (28 de ellos de la OCDE). En el 2009, Perú ocupó el puesto 63 en matemática con 365 puntos entre 65 países participantes; donde el 73.5% de los estudiantes ni siquiera alcanzaron el nivel 2 de la prueba y sólo el 0.1% logran alcanzar el máximo nivel (nivel 6). En el 2012, Perú ocupó el puesto 65 en matemática con 368 puntos entre 65 países participantes. En el 2015, Perú ocupó el puesto 62 de 70 en matemática con 387 puntos. Lo que demuestra que el estudiante peruano no logra ubicarse entre niveles requeridos. Estas pruebas son muy importantes ya que nos permite obtener y conocer el resultado de las acciones que se desarrollan en el ámbito educativo.

Lo que se ha podido comprobar con las diversas pruebas realizadas por PISA es que la educación básica regular de las instituciones educativas estatales en el área de educación matemática es demasiado precaria, esto demuestra que el estudiante peruano no logra ubicarse entre niveles requeridos, por lo que a través de la historia se trató de solucionar este problema aumentando las horas de enseñanza, mas no ha sido suficiente, trayendo como consecuencia los bajos resultados en los exámenes realizados por PISA en los estudiantes. (Colchado & Vega)

1.1.2. Nivel Nacional

El Perú, desde el año 2011 ha formado parte de la estrategia de la UNESCO que apoya a la educación nacional (UNESS). El cual se ha proyectado hasta el año, 2016, lograr notables avances en la educación de nuestro país.

Además en nuestro país el Ministerio de Educación realiza la Evaluación Censal de Estudiantes que, es un sistema que le permitirá conocer los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) que el Ministerio de Educación, a través de la Unidad de Medición de la Calidad Educativa (UMC), viene aplicando desde el año 2007. Mediante esta evaluación se pudo observar que en el año 2011 se realizó la evaluación a 22463 Instituciones Educativas obteniendo resultados del 51% de estudiantes en el nivel inicio, 35.8% en el nivel proceso y el 13.2% en el nivel satisfactorio. Asimismo podemos observar que en el año 2014 se evaluó a un total de 22706 Instituciones Educativas, con un resultado del 38.7% de los estudiantes en el nivel inicio, el 35.3% de los estudiantes en el nivel proceso y por último, pero no menos importante el nivel satisfactorio en el cual 25.9% de los estudiantes lograron alcanzar.

Por ultimo en el año 2015 se evaluó por primera vez a los estudiantes del 2° grado de educación secundaria, obteniendo resultados del 40.2% en el nivel inicio, el 12.7% de los estudiantes en el nivel proceso y por último, pero no menos importante el nivel satisfactorio en el cual 9.5% de los estudiantes lograron alcanzar.

Lo que se ha podido comprobar con las diversas pruebas realizadas por ECE es que la educación de las instituciones educativas estatales en el área de educación matemática es demasiado deficiente, esto es muestra que el estudiante peruano no logra ubicarse entre el nivel requerido, nivel satisfactorio, por lo que en la Instituciones de todo el Perú se trató de solucionar este problema aumentando las horas de enseñanza y capacitando a los docentes. (Colchado & Vega)

1.1.3. Nivel Regional

En nuestra región, como cualquiera otra de nuestro país, los estudiantes de los niveles educativos de primaria y secundaria, tienen problemas de comprensión lectora y razonamiento lógico matemático. Está comprobado por los Organismos Internacionales como la UNESCO, que la calidad educativa en nuestro país (Perú), ocupa los últimos lugares de todos los países en vías de desarrollo, esto en cuanto a temas de: Comprensión lectora, razonamiento lógico matemático y formación en valores.

En la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) hemos podido visualizar que en la región Ancash, en el año 2013 el 61.5% de los estudiantes están en el nivel de inicio, 27.6% de los estudiantes se encuentran en el nivel proceso y 10.9% en el nivel satisfactorio, a del año 2014 en el cual el 46.7% de los estudiantes están en el nivel inicio, 35.4% en el nivel proceso y además el 17.8% en el nivel satisfactorio. En el año 2015, se aplicó el primer examen ECE a los estudiantes del segundo grado de educación secundaria, obteniendo un 46.0% en el nivel previo inicio, 37.1% en el nivel inicio, 10.2% en el nivel proceso y 6.7% en el nivel satisfactorio.

Como se puede observar la Evaluación Censal de los Estudiantes realizada por el Ministerio de Educación nos muestra unos resultados reales, de los estudiantes de educación secundaria, sabiendo que esta es la primera vez que se está aplicando en esta. (Colchado & Vega)

1.1.4. Nivel Local

Según la Evaluación Censal de los Estudiantes, hemos podido visualizar los resultados del año 2013 al 2015, mediante el cual podemos observar que en el 2013 el 50.8% está en el nivel inicio mientras que el 32.3% está en el nivel proceso y el 16.8% en el nivel satisfactorio. Además en el 2014 el 38.5% se encuentra en el nivel inicio y el 36.7 se encuentra en el nivel proceso, asimismo el 24.8% se encuentra en el nivel

satisfactorio. El año 2015 el 31.1% está ubicado en el nivel previo al inicio, 44.0% en el nivel inicio, 14.6% en el nivel proceso y 10.3% en el nivel satisfactorio. Teniendo en cuenta que los resultados del año 2015 fueron obtenidos al aplicar por primera vez a los estudiantes del 2° grado de educación secundaria.

Apoyándonos en el proceso de resolución de estos resultados y nuestras experiencias adquiridas en nuestras prácticas pre-profesionales en diversas Instituciones Educativas a nivel local hemos podido comprobar la deficiencia que existe en las capacidades en el área de matemática. Además de poder visualizar la falta de estrategias metodológicas por parte del docente, dando lugar a que los estudiantes tengan dificultad en lograr un aprendizaje significativo. En consecuencia los estudiantes tienen una deficiencia. (Colchado & Vega)

1.2. Formulación del problema de investigación

¿De qué manera el aprendizaje basado en problemas (ABP), influye en el desarrollo de las capacidades del área de matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza Nuevo Chimbote - Perú 2016?

1.3. Antecedentes y Justificación

1.3.1. Antecedentes

Debido a las grandes deficiencias en el desarrollo de las capacidades vinculadas a los números racionales que presentan los estudiantes, a nivel nacional e internacional, han surgido varias propuestas.

Sin embargo, no hay trabajos de investigación referentes al desarrollo de las capacidades vinculadas a los números racionales en educación secundaria, para el área de matemática. Los antecedentes indirectos son:

- ✓ Pérez, A & Vega, J (2012), con el objetivo de determinar en qué medida la estrategia BGP influye en el desarrollo de habilidades del pensamiento creativo en la componente de geometría y medida del área de matemática, empleando un diseño cuasi-experimental con GC y GE, con pre-test y post-test, aplico la estrategia BGP realizada en la Institución Educativa Manuel González Prada. Con una población de 112 estudiantes del 4^{to} grado de educación secundaria y utilizando una muestra no probabilística “accidental”.
 - Llegaron a la siguiente conclusión:
LA aplicación de la estrategia influye positivamente en el desarrollo de habilidades del pensamiento creativo en los estudiantes del 4^{to} A.

- ✓ Chávez, K (2013), con el objetivo de determinar y comparar el nivel de utilización de estrategias y aprendizaje, empleando un diseño descriptivo, diseño y aplicó el nivel de utilización de estrategias de aprendizaje en las I.E. Inca Garcilaso de la Vega, Inmaculada de la Merced, La libertad, Politécnico Nacional del Santa y Santa María Reyna con una muestra de 25 estudiantes para cada Institución Educativa.
 - Llego a la siguiente conclusión:
El nivel de utilización de la estrategia de aprendizaje del procesamiento de información por los alumnos del 5^{to} año de educación secundaria en las principales Instituciones Educativas de Chimbote está en el rango del 88% al 64%.

- ✓ Morillo, Y (2012), con el objetivo de determinar el nivel de influencia que ejerce el aula virtual para el logro de las capacidades del área de matemática en los niños y niñas de 5 años, empleando un diseño cuasi-experimental, con GC y GE, con pre-test y post-test, diseño y aplico la utilización del aula virtual en su investigación realizada en la Institución Educativa Inicial N° 1660, con una muestra de 50 estudiantes...

- Llego a la siguiente conclusión:
Se determinó el logro de capacidades del área matemática: de identificar, relacionar y agrupar por parte de los niños del GE, a través de las estadísticas de los estudiantes y con un 95% de confianza, así también se logró determinar que un GC está en camino de mejorar sus capacidades matemáticas.

- ✓ Castillo, A & Núñez, R (2008) con el objetivo de determinar si la estrategia basada en hechos reales estimula al desarrollo de la inteligencia lógico Matemática y empleando al diseño cuasi-experimental, con GC y GE, con pre-test y post-test diseño y aplicó la estrategia basada en hechos reales en la Institución Educativa 88061, con una población de 90 estudiantes de 1^{ro} y una muestra de 61 estudiantes.
 - Llego a la siguiente conclusión:
Se comprobó mediante esta estrategia que los alumnos del GE tomaban más interés y les era más entendible situaciones matemáticas ya que predisponía al alumno para la confrontación con su medio.

- ✓ Alayo, R & García, K (2007) con el objetivo de determinar en qué medida la uve heurística como estrategia de enseñanza-aprendizaje influye en el logro de capacidades, empleando el diseño cuasi-experimental con G.C y G.E, con pre-test y post-test y aplico la estrategia de la uve heurística en la Institución Educativa Andrés Bello con una población de 90 estudiantes de 2^{do} y una muestra de 60 estudiantes, realizando un muestreo intencional.

- Llego a la siguiente conclusión:
Se verifico el logro de las capacidades mediante la uve heurística como estrategia de enseñanza-aprendizaje en el área de matemática.
- ✓ Seminario, E & Vivar, M (2003) con el objetivo de determinar y comparar la eficiencia de la estrategia metodológica basada en el método de investigación y la estrategia metodológica basada en el método de problemas en el logro de competencias del área de matemática, empleando el diseño de grupos paralelos con medición previa y posterior, aplico la estrategia metodológica basada en el método de investigación y la estrategia metodológica basada en el método de problemas en la Institución Educativa Ex Gloriosa 329 con una población de 172 estudiante de 4^{to} y una muestra de 86 estudiantes, realizando el muestreo intencional.

- Llegaron a la siguiente conclusión:
La aplicación de la estrategia metodológica basada en el método de investigación tiene mayor eficiencia en el logro de competencia del área de matemática en relación a la estrategia metodológica basada en el método de problemas.
- ✓ Luyo, J & Trujillo, I (2001) con el objetivo de determinar que la aplicación del método creativo es más significativo que el método de redescubrimiento para elevar la capacidad de resolver problemas de matemática. Empleando el diseño de grupos paralelos, aplico el método creativo y el método de redescubrimiento realizada en la Institución Educativa República Argentina con una población de 185 estudiantes y una muestra de 75 estudiantes, utilizando un muestreo al azar.

- Llegaron a la siguiente conclusión:
La aplicación del Método creativo elevó en forma más significativa a la capacidad de resolver problemas de matemática en relación con el Método de redescubrimiento

- ✓ Alva, t & Moreno, J (2009) con el objetivo de demostrar como el uso de los carteles didácticos influye en el mayor logro del aprendizaje significativo en el área de matemática. Empleando el diseño clásico, cuasi-experimenta, con GC y GE, con pre-test y post-test, aplicó la estrategia del uso de carteles didácticos y su influencia en el mayor logro del aprendizaje significativo en el área de matemática del 4to grado de educación secundaria realizada en la Institución Educativa Víctor Andrés Belaunde con una población de 128 estudiantes y una muestra no aleatoria.
 - Llegaron a la siguiente conclusión:

Los docentes de la Institución Educativa Víctor Andrés Belaunde utilizan mayormente como material didáctico las guías de aprendizaje el cual plasman el dicho material didáctico información teórica; por ello; no relacionan aspectos matemáticos con la vida diaria.

- ✓ Paiz, M & Pinedo, L (2013) con el objetivo de demostrar como la aplicación de la estrategia método basada en evaluación de procesos, influye en el desarrollo de las capacidades en el área de matemática. Empleando el diseño clásico, cuasi-experimenta, con GC y GE, con pre-test y post-test, aplicó la estrategia la aplicación de la estrategia método basada en evaluación de procesos, influye en el desarrollo de las capacidades en el área de matemática del 2do grado de educación secundaria de la Institución Educativa José Abelardo Quiñones con una población de 67 estudiantes y con una muestra de 36 estudiantes, utilizando el muestreo aleatorio simple.
 - Llegaron a la siguiente conclusión:

La aplicación de la rúbrica como instrumento de autoevaluación permite recoger información confiable sobre los logros y dificultades de los estudiantes en cada uno de los subprocesos que involucran las capacidades.

- ✓ Abanto, I & Pérez, Y (2013) con el objetivo de demostrar como el método de investigación acción participativa, influye positivamente en el logro de capacidades en el área de matemática. Empleando el diseño clásico, cuasi-experimental, con GC y GE, con pre-test y post-test, aplicó método de investigación acción participativa, influye positivamente en el logro de capacidades en el área de matemática educación secundaria de la Institución Educativa Juan Valer Sandoval con una población de 128 estudiantes y con una muestra de 63 estudiantes, utilizando el muestreo aleatorio simple.

- Llegaron a la siguiente conclusión:

La aplicación de las actividades de aprendizaje, lograron mejorar el desarrollo de las capacidades del área de matemática, en el grupo experimental.

1.3.2. **Justificación**

La estrategia propuesta en esta investigación tiene como fin poner a disposición de los docentes del área de educación matemática del nivel de educación secundaria un método adecuado a dicha área para un mejor logro de capacidades debido a sus características que fundamentan la interpretación, el análisis, el descubrimiento, la inventiva, la inducción, la deducción en el estudiante en el área de matemática.

Además la Estrategia del aprendizaje Basado en Problemas insiste en la adquisición de conocimientos y no en la memorización de los mismos con propósitos inmediatistas, permite la integración del conocimiento posibilitando una mayor retención y la transferencia del mismo a otros contextos.

A partir de un texto-problema que describe un escenario real o hipotético, los estudiantes deben proceder a su análisis, buscar la información relevante y su solución mediante el planteamiento de soluciones basadas en la lectura crítica de la literatura; el objetivo de esta metodología es fomentar , también, el desarrollo de habilidades como la

toma de decisiones, capacidades de búsqueda y análisis de información y relación con el entorno a través de la solución de problemas reales o hipotéticos los cuales le ayudara a desenvolverse mucho más con los problemas de la vida diaria, porque se sabe que en cada lugar, cada aspecto de la vida, siempre tendremos de cerca las matemática, al sacar cuenta, al hacer compras y sin estos conocimientos no podríamos saber equilibrar el dinero dejando en una crisis económica al país.

1.4. Objetivos

1.4.1. General

Determinar en qué medida la estrategia el Aprendizaje Basado en Problemas, para desarrollar las capacidades en el área de matemática del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza Nuevo Chimbote-2016.

1.4.2. Específico

- Determinar en qué medida la estrategia “Aprendizaje Basado en Problemas” desarrolla la capacidad matematiza.
- Determinar en qué medida la estrategia “Aprendizaje Basado en Problemas” desarrolla la capacidad comunica.
- Determinar en qué medida la estrategia “Aprendizaje Basado en Problemas” desarrolla la capacidad elabora.
- Determinar en qué medida la estrategia “Aprendizaje Basado en Problemas” desarrolla la capacidad razona.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis General

La aplicación de la estrategia el Aprendizaje Basado en Problemas, para desarrollar las capacidades en el área de matemática del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza Nuevo Chimbote-2016.

1.5.2. Hipótesis Especificas

- Las estrategias de aprendizaje que mayormente utilizan los docentes de matemática en la Institución Educativa “Cesar Vallejo Mendoza” son tradicionales.
- El nivel de desarrollo de las capacidades en el área de matemática de los estudiantes del primer grado de la Institución Educativa “Cesar Vallejo Mendoza” es deficiente.

1.5.3. Hipótesis Estadísticas

- **Hipótesis Nula (H_0):** La estrategia “Aprendizaje Basado en Problemas” no influye en el desarrollo de las capacidades en el área de matemática de los estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza Nuevo Chimbote-2016.
- **Hipótesis Alternativa (H_a):** La estrategia “Aprendizaje Basado en Problemas” influye en el desarrollo de las capacidades en el área de matemática de los estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza Nuevo Chimbote-2016.

CAPITULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. El método “Aprendizaje Basado en Problemas”

2.1.1. Estrategias metodológicas para la enseñanza de la matemática

De acuerdo a *Castro, E (2002)* el aprendizaje se realiza a través de la conducta activa del alumno que aprende mediante lo que él hace y no de lo que hace el profesor.

Las estrategias docentes no son instrumentos que permiten dar forma a un contenido sirven para mejorar la eficacia de la enseñanza y optimizar los resultados del aprendizaje teniendo en cuenta todos los elementos que hacen a la situación educativa. En cuanto a las estrategias de enseñanza, los conceptos de aprender y enseñar están muy relacionados y por ello toda estrategia que se piense utilizar debe partir de la reflexión del modo en que aprende el sujeto.

Según *Valdez, H. (2000)* la forma en que se aprenden las matemáticas tiene mucho que ver con la significatividad que tengan para el alumno. Si hubo una práctica intensa de ejercicios operatorios ocasionalmente aplicados a paradigmas, es posible que el conocimiento llegue al alumno y permanezca en él de manera transitoria, mientras la tensión de una evaluación lo mantenga vigente; pero pasado esto seguramente pasará al archivo del olvidado. Si el aprendizaje incluyó formas de aproximación, búsquedas de alternativas, comprobación de soluciones, conexión con otros contenidos, los contenidos pueden ligarse con las nuevas situaciones que se presenten y más que el contenido es la forma de construirlo lo que permanecerá a resguardo del umbral del olvido.

En nuestra opinión las estrategias deben ser diseñadas de modo que estimulen a los estudiantes a observar, analizar, opinar, formular hipótesis, buscar soluciones y descubrir el conocimiento por sí mismos. Para que una institución pueda ser generadora y socializadora de conocimientos es conveniente que sus estrategias de enseñanza sean continuamente actualizadas, atendiendo a las exigencias y necesidades de la comunidad donde esté ubicada.

2.1.2. ¿Qué es un problema?

Según el autor García Cruz Juan Antonio (2012) cita: “Polya no definió lo que entendía por problema cuando escribió su libro en 1945. Sin embargo, en su libro *Mathematical Discovery*(Polya, 1961), se vio obligado a proporcionar una definición. Pero no para empezar su disertación, sino en el capítulo 5, y después de una amplia exposición práctica sobre algunos procesos que intervienen en la resolución de problemas: Tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata.

Otra definición, parecida a la de Polya es la de Krulik y Rudnik: Un problema es una situación, cuantitativa o de otra clase, a la que se enfrenta un individuo o un grupo, que requiere solución, y para la cual no se vislumbra un medio o camino aparente y obvio que conduzca a la misma.

De ambas definiciones se infiere que un problema debe satisfacer los tres requisitos siguiente

- Aceptación. El individuo o grupo, debe aceptar el problema, debe existir un compromiso formal, que puede ser debido a motivaciones tanto externas como internas.
- Bloqueo. Los intentos iniciales no dan fruto, las técnicas habituales de abordar el problema no funcionan.
- Exploración. El compromiso personal o del grupo fuerza la exploración de nuevos métodos para atacar el problema.

Como aproximación al concepto de problema, se asume la afirmación de Parra (1990) en la que establece que "un problema lo es en la medida en que el sujeto al que se le plantea que se plantea él mismo) dispone de los elementos para comprender la situación que el problema describe y no dispone de un sistema de respuestas totalmente constituido que le permita responder de manera inmediata Si la resolución de problemas

se analiza delimitada a situaciones de aprendizaje intencionalmente estructuradas y vinculadas con algún campo de estudio, como las que se dan en la dinámica escolar, ese disponer de los elementos para comprender la situación que el problema describe, a que se hace alusión en el párrafo anterior, supone que el sujeto que habrá de resolver el problema en cuestión, ha tenido acceso o ha construido aquel conocimiento declarativo y el respectivo conocimiento procedimental que son requeridos como antecedente mínimo necesario para poder comprender información, establecer relaciones y utilizar procedimientos con la finalidad de llegar a resolver el problema que se le ha planteado.”

Consideramos que un problema es una realidad incompleta, una pregunta que demanda una respuesta, una pulsión, una incitación a salir de un estado de desequilibrio a otro de equilibrio.

2.1.3. Resolución de problemas.

En los primeros años de la década de los años 80 del siglo XX, el National Council of Teachers of Mathematics (NTCM) de los Estados Unidos de Norte América hizo algunas recomendaciones sobre la enseñanza de la matemática, las que tuvieron una gran repercusión en todo el mundo. La primera de esas recomendaciones decía: “El Consejo Nacional de Profesores de Matemática recomienda que en los años 80 la Resolución de Problemas sea el principal objetivo de la enseñanza de matemática en las escuelas”.

A partir de la publicación de esas recomendaciones, hasta hoy, la mayoría de los congresos, cursos y seminarios, tanto nacionales como internacionales, vienen dando una importancia muy grande a este tema en todos los niveles de la enseñanza. La compleja evolución de la historia de esta ciencia muestra que el conocimiento matemático fue construido como respuesta a preguntas que fueron transformadas en muchos problemas provenientes de diferentes orígenes y contextos; tales como problemas de orden práctico, problemas vinculados a otras ciencias y también problemas de investigación internos a la propia matemática.

De este modo se puede decir que la actividad de resolución de problemas ha sido el centro de la elaboración del conocimiento matemático generando la convicción de que “hacer matemática es resolver problemas”. Al resolver problemas se aprende a matematizar, lo que es uno de los objetivos básicos para la formación de los estudiantes. Con ello aumentan su confianza, tornándose más perseverantes y creativos y mejorando su espíritu investigador, proporcionándoles un contexto en el que los conceptos pueden ser aprendidos y las capacidades desarrolladas. Por todo esto, la resolución de problemas está siendo muy estudiada e investigada por los educadores.

Su finalidad no debe ser la búsqueda de soluciones concretas para algunos problemas particulares sino facilitar el desarrollo de las capacidades básicas, de los conceptos fundamentales y de las relaciones que pueda haber entre ellos. Entre las finalidades de la resolución de problemas tenemos.

- *Hacer que el estudiante piense productivamente.*
- *Desarrollar su razonamiento.*
- *Enseñarle a enfrentar situaciones nuevas.*
- *Darle la oportunidad de involucrarse con las aplicaciones de la matemática.*
- *Hacer que las sesiones de aprendizaje de matemática sean más interesantes y desafiantes.*
- *Equiparlo con estrategias para resolver problemas.*
- *Darle una buena base matemática.*

2.1.4. Principales planteamientos para la solución de problemas.

El libro del Ministerio de Educación del Perú cita a los siguientes autores para dar a conocer los principales planteamientos para la solución de problemas.

- **Jean Piaget**

Jean Piaget fue quien desarrolló una teoría del desarrollo cognitivo del niño. Para Piaget, la inteligencia se desarrolla en base a estructuras, las cuales tienen un sistema que presenta leyes o propiedades de totalidad; su desarrollo se inicia a partir de un estado inicial en una marcha hacia el equilibrio cuya última forma es el estado adulto; el desarrollo psíquico será el resultado del pasaje de un estadio de menor equilibrio a otros cada vez más complejos y equilibrados; es decir, en base a las nociones de estructura, génesis o estado inicial y equilibrio, Piaget ha elaborado una teoría de la inteligencia como proceso interno, vinculado al desarrollo de la afectividad, la sociabilidad, el juego y los valores morales. Piaget sostiene que el conocimiento es producto de la acción que la persona ejerce sobre el medio y este sobre él; para que la construcción de conocimientos se dé, se genera un proceso de asimilación, incorporación, organización y equilibrio. Desde esta perspectiva, el aprendizaje surge de la solución de problemas que permiten el desarrollo de los procesos intelectuales.

- **Jerome Bruner**

Enfatiza el contenido de la enseñanza y del aprendizaje, privilegiando los conceptos y las estructuras básicas de las ciencias por ofrecer mejores condiciones para potenciar la capacidad intelectual del estudiante. Indica que la formación de conceptos en los estudiantes se da de manera significativa cuando se enfrentan a una situación problemática que requiere que evoquen y conecten, con base en lo que ya saben, los elementos de pensamiento necesarios para dar una solución.

Bruner alude a la formulación de la hipótesis, mediante reglas que pueden ser formuladas como enunciados condicionales y que, al ser aceptada, origina la generalización. Esto significa establecer relaciones entre características, reorganizar y aplicar al nuevo fenómeno. Insiste en que los estudiantes pueden comprender cualquier contenido científico siempre que se promueva los modos de investigar de cada ciencia, en aprendizaje por descubrimiento.

- **David Ausubel**

Para Ausubel el factor principal del aprendizaje es la estructura cognitiva que posee el sujeto. Postula cuatro tipos de aprendizaje: por recepción significativa, por recepción memorística, por descubrimiento memorístico y por descubrimiento significativo. El aprendizaje por descubrimiento significativo se lleva a cabo cuando el estudiante llega a la solución de un problema u otros resultados por sí solo y relaciona esta solución con sus conocimientos previos.

Ausubel critica la propuesta de Bruner, propone que el aprendizaje no sea por descubrimiento “pasivo”, sino “significativo”, como consecuencia de la experiencia previa del estudiante. Además, pone énfasis en que el aprendizaje debe estar disponible para la transferencia a situaciones nuevas.

- **Lev Vygotsky**

Lev Vygotsky sostiene que las funciones psicológicas superiores son el resultado de la influencia del entorno, del desarrollo cultural: de la interacción con el medio. El objetivo es el desarrollo del espíritu colectivo, el conocimiento científico-técnico y el fundamento de la práctica para la formación científica de los estudiantes. Se otorga especial importancia a los escenarios sociales, se promueve el trabajo en equipo para la solución de problemas que solos no podrían resolver. Esta práctica también potencia el análisis crítico, la colaboración, además de la resolución de problemas.

Al respecto Vygotsky sostenía que cada persona tiene el dominio de una Zona de Desarrollo Real el cual es posible evaluar (mediante el desempeño personal) y una Zona de Desarrollo Potencial. La diferencia entre esos dos niveles fue denominada Zona de Desarrollo Próximo y la definía como la distancia entre la Zona de Desarrollo Real; determinado por la capacidad de resolver problemas de manera independiente, y, la Zona de Desarrollo Potencial, determinada por la capacidad de resolver problemas bajo la orientación de un guía, el profesor o con la colaboración de sus compañeros más capacitados.

Es importante la relación entre la experiencia del estudiante y la materia, el papel de la Zona de Desarrollo Próximo en el aprendizaje, el papel del docente, el clima de trabajo en el aula, las relaciones entre los compañeros, las estrategias para lograr el aprendizaje significativo y la construcción del concepto; en resumen, las condiciones facilitan el aprendizaje significativo en un contexto sociocultural.

Es necesario señalar que en esta propuesta se otorga especial importancia a la observación e interpretación, tampoco se debe descuidar la relación que existe entre la experiencia previa de los estudiantes y el área curricular, el ambiente adecuado para el aprendizaje, las estrategias de aprendizaje, la Zona de Desarrollo Próximo, la construcción de conceptos y el rol del docente como agente mediador. Se utiliza la metodología de la investigación interpretativa, ésta sugiere iniciar la búsqueda de información dentro de un contexto, partiendo de preguntas surgidas de una situación problemática. La observación participativa, no participativa y la entrevista formal e informal son los recursos principales que se usan.

Es recomendable que se identifique la Zona de Desarrollo próximo. Para ello se requiere confrontar al estudiante con el aspecto o motivo del aprendizaje ~~3~~ a través de procedimientos como cuestionamientos directos y solución de problemas. El docente debe estar atento a las intervenciones de los estudiantes y a la forma en que van abordando la situación, sus reacciones, a sus dudas, a los aportes que brinda y a las diversas reacciones; en actitud de escucha permanente, promoviendo y estimulando la participación activa de cada estudiante durante todo el proceso. En razón de esta actitud docente, será posible que se identifique oportunamente las dificultades de los estudiantes para que se pueda brindar la ayuda pertinente o para realizar los cambios que sean necesarios.

- **D. Norman y D. Rumelhart**

Estos investigadores pertenecen a la nueva corriente de la teoría del procesamiento de la información. Mientras que en el planteamiento clásico se sustentaba en que los

hechos mentales son de carácter simbólico y se ejecutan en serie, la nueva corriente sostiene que los procesos mentales deben entenderse como códigos cognitivos complejos que se realizan en paralelo; es decir, la estructura de los conocimientos se da de manera que ideas y conceptos establecen conexiones y relaciones entre sí.

Esta nueva corriente ha sido denominada conexionista. Desde este planteamiento, las conexiones neuronales son las que van a definir el desarrollo de los procesos intelectuales y el propósito es descubrir formas sistemáticas capaces de representar el conocimiento y que, a su vez, puedan explicar la capacidad humana de comprender y extender el razonamiento más allá de la información proporcionada; además, busca hallar las conexiones y establecer las relaciones que existen entre las distintas áreas del conocimiento que permiten transferirlo para resolver diferentes problemas.

Al respecto, Norman y Schmidt (1992) postularon que al aprender se activa una parte de la memoria a largo plazo. El conocimiento se almacena esencialmente en códigos verbales y las imágenes en la memoria son reconstrucciones a partir de estos códigos.

Los códigos verbales se utilizan en la construcción de proposiciones. La proposición es la mínima unidad de información de la que puede decirse que sea cierta o falsa.

La mente humana adquiere información, cambia su forma, su contenido, almacena y genera una respuesta. Además de los procesos mentales, el entorno influye en el aprendizaje, éste es el marco en el que se encuadran las propuestas de la teoría cognitiva social del aprendizaje. Cuando se enfrentan situaciones diversas surgen las expectativas. Además de las expectativas que influyen en las situaciones de logro, se alude a la autoeficacia. Las expectativas difieren de la autoeficacia en que la primera son las creencias acerca de los posibles resultados de las acciones, mientras que la autoeficacia es la capacidad para producir acciones.

2.1.5. El proceso de resolución de problemas.

MINEDU (2013) al referirse a las etapas del proceso de la resolución de problemas cita a los siguientes autores; quienes consideran lo siguiente:

- John Dewey (1933) señala las siguientes fases en el proceso de resolución de problemas:

1. Se siente una dificultad: localización de un problema.
2. Se formula y define la dificultad: delimitar el problema en la mente del sujeto.
3. Se sugieren posibles soluciones: tentativas de solución.
4. Se obtienen consecuencias: desarrollo o ensayo de soluciones tentativas.
5. Se acepta o rechaza la hipótesis puesta a prueba.

- El plan de George Pólya (1945) contempla cuatro fases principales para resolver

Un problema:

1. Comprender el problema.
2. Elaborar un plan.
3. Ejecutar el plan.
4. Hacer la verificación.

- Miguel de Guzmán (1994) presenta el siguiente modelo:

1. Familiarízate con el problema.
2. Búsqueda de estrategias.
3. Lleva adelante tu estrategia.
4. Revisa el proceso y saca consecuencias de él.

2.1.6. Aprendizaje basado en problemas

“Una estrategia de aprendizaje basada en el principio del uso de problemas como el punto de partida para la adquisición e integración de nuevos conocimientos” (Barrows 1983).

ABP ha sido definido como “el aprendizaje que resulta del proceso del trabajo hacia el entendimiento de un problema y su resolución” (Barrows & Tamblyn, 1980). Esta propuesta de enseñanza contrasta con el método tradicional de enseñanza, que está centrado en el maestro. El maestro selecciona y presenta el conocimiento y desarrolla el ambiente de aprendizaje (Woods, 1984). ABP comienza con un problema que actúa como catalizador para que los estudiantes adquieran el conocimiento y se apoyen en sus herramientas aprendiendo del material y el acceso a su maestro. Consecuentemente el ABP es “una concepción del conocimiento, entendimiento, y una educación profunda diferente a la concepción usual subyacente basada en la asignatura de aprendizaje” (Margetson, 1997).

El ABP es una forma motivante de aprender en la cual los estudiantes están envueltos en el aprendizaje, trabajando con problemas reales y lo que aprenderán al resolver los problemas, será relevante para sus propias vidas.

El ABP es una estrategia de enseñanza-aprendizaje que se inicia con un problema real o realístico, en la que un equipo de estudiantes se reúnen para buscarle solución. El problema debe plantear un conflicto cognitivo, debe ser retador, interesante y motivador para que el estudiante se interese por buscarle solución. El ABP está centrado en el estudiante, pero promueve el desarrollo de una cultura de trabajo colaborativo, involucra a todos los miembros del grupo en el proceso de aprendizaje, promueve habilidades interpersonales, propicia la participación de los alumnos, generando que desempeñen diferentes roles en labores propias de las actividades diseñadas, que les permitirán ir adquiriendo los conocimientos necesarios para enfrentarse al problema retador. Estimula la valoración del trabajo en equipo, desarrollando un sentimiento de pertenencia al mismo. El ABP insiste en la adquisición de conocimientos y no en la memorización de los mismos con propósitos inmediatistas, permite la integración del conocimiento posibilitando una mayor retención y la transferencia del mismo a otros contextos. (Morales & Landa, 2004)

El ABP alienta en todo momento a los estudiantes a una identificación positiva con los contenidos de la materia, relacionándolos de manera más

congruente con la realidad. Promueve la evaluación formativa, lo que permite a los estudiantes identificar y corregir los errores a tiempo, así como asegurar el alcance de las metas de los estudiantes como de los docentes. Sus métodos, en todo momento (la evaluación incluida), favorecen que el estudiante aprenda a aprender. Este modelo busca establecer una metodología orientada a promover el desarrollo intelectual; debe relacionarse con los objetivos del curso y con situaciones de la vida real. (Morales & Landa, 2004)

2.1.7. Objetivos del ABP

El ABP persigue como objetivos el desarrollo de las siguientes habilidades

- Habilidades para resolver problemas.
- Habilidades para el autoaprendizaje.
- Habilidades para encontrar y utilizar apropiadamente los recursos.
- Pensamiento Crítico.
- Conocimiento con referencia medible.
- Habilidad del desempeño.
- Habilidades sociales y éticas.
- Ser autosuficiente y auto motivarse.
- Habilidades en el manejo de la computadora.
- Habilidades de líder.
- Habilidad para trabajar en equipo.
- Habilidades de comunicación.
- Pensamiento proactivo.
- Congruente con las habilidades del campo de trabajo.

El desarrollo de las capacidades en el ABP en el estudiante, dependerá de la forma en que el problema esté planteado y las habilidades utilizadas por el maestro, para guiar a los estudiantes. “La idea principal del ABP en la educación es utilizar problemas que enfoquen a los estudiantes y

los envuelvan dentro de estos. El ABP es una experiencia profundamente diferente de las demás” (Margetson 1997).

La estrategia debe ser llevada paso a paso y la metodología deberá ser explicada por el maestro. La mayor parte del aprendizaje es en realidad un autoaprendizaje. Esta estrategia de aprendizaje motiva a la mayoría de los estudiantes de cualquier grado a sentir una necesidad por aprender. Aquí se encuentran algunas de las respuestas a sus preguntas, sobre todo cuando se dan cuenta de que el mundo se toma como un todo y que las diferentes disciplinas interactúan entre sí. Por lo tanto el estudiante debe pasar de un método pasivo a un método activo que le proporcione las habilidades adecuadas para salir preparado a lo que es la vida real.

Esta estrategia tiene como objetivo principal, el desarrollo de habilidades que preparará a los estudiantes para la solución de problemas, siguiendo una metodología eficiente. Es una forma de aprendizaje que involucra un profundo entendimiento del material a diferencia de una cobertura superficial; se ha notado que motiva a los estudiantes a involucrarse más y más dentro del problema, pues se sienten responsables de su propio aprendizaje y la mayoría de ellos opina que es una forma muy divertida de enseñanza-aprendizaje. Como los problemas presentados en esta estrategia por lo general tocan varias disciplinas, entonces los estudiantes logran comprender la relación que existe entre ellas. También se ha notado que los estudiantes cuando han resuelto varios problemas, se vuelven eficientes para identificar problemas, generar hipótesis y la generación de su propio aprendizaje, así como para generar soluciones a los mismos.

Como el problema es analizado primeramente en forma individual, cuando los estudiantes se reúnen en equipos, se generan pequeñas discusiones entre ellos lo cual conduce al aprendizaje Colaborativo. La profundidad de la discusión dependerá a su vez de la profundidad de la investigación.

Cuando se aplica por primera vez el ABP, resulta confuso para los estudiantes que no están acostumbrados a un método diferente de enseñanza, se sienten perdidos y quieren abandonar el problema. Es aquí donde el maestro, el cual deja su papel de expositor, pasando al papel de asesor y guía, debe de motivar a los estudiantes a seguir estudiando el escenario y explicar exactamente los objetivos al aplicar esta estrategia.

Al principio, quizá el estudiante no se dé cuenta de las habilidades que va desarrollando en el momento en que está resolviendo el problema, pero con el tiempo, se va sintiendo más seguro y querrá aplicar la metodología de la solución de problemas en todas las disciplinas e incluso en su vida personal.

El interés por la materia en la cual se está aplicando el ABP será mayor y también será mayor, la comprensión de la misma. La estrategia le resultará muy atractiva y muy divertida, a tal grado, que él mismo pedirá a su maestro, más problemas por resolver. (Colchado, Vega)

Margetson (1997) El ABP tiene tres principios básicos que son los siguientes:

- El entendimiento con respecto a una situación de la realidad surge de las interacciones con el medio ambiente.
- El conflicto cognitivo al enfrentar cada nueva situación estimula el aprendizaje.
- El conocimiento se desarrolla mediante el reconocimiento y aceptación de los procesos sociales y de la evaluación de las diferentes interpretaciones individuales del mismo fenómeno.

La estrategia del ABP es aplicable en todas las disciplinas. Independientemente de la forma en que se aplique conserva sus principios fundamentales. Puede ser utilizado en: jardín de niños, primaria, secundaria, preparatoria y universidad y resulta efectivo de cualquier forma. La efectividad dependerá tanto de la actitud del estudiante a

cambiar de estrategia, como la pericia del asesor al adoptar la estrategia.
(Colchado, Vega)

2.1.8. Como debe de ser el escenario en el empleo del ABP

(Duch, 1999): La simulación de problemas utilizados en el ABP deben de ser estructurados primeramente de una forma atrayente para los estudiantes a manera que al leer el escenario sientan el deseo de resolver el problema; también como en el mundo real, los problemas diseñados deben presentar una estructura, de situaciones que estimulen el aprendizaje para que se generen múltiples hipótesis acerca de las causas y sus posibles soluciones: deben de estar diseñados para permitir a los estudiantes generar respuestas a través de la observación, entrevistas, repaso de documentos para obtener la información necesaria para descartar o verificar las hipótesis emitidas por ellos mismos.

2.1.9. Características del escenario

El eje del trabajo en el ABP está en el planteamiento del problema. Los estudiantes se sentirán involucrados y con mayor compromiso en la medida en que identifican en el problema un reto y una posibilidad de aprendizaje significativo.

Características de los problemas en el ABP (Duch, 1999):

a. El diseño del problema debe, comprometer el interés de los estudiantes y motivarlos a examinar de manera profunda los conceptos y objetivos que se quieren aprender. El problema debe estar en relación con los objetivos del curso y con problemas o situaciones de la vida diaria para que los estudiantes encuentren mayor sentido en el trabajo que realizan.

b. Los problemas deben llevar a los estudiantes a tomar decisiones o hacer juicios basados en hechos, información lógica y fundamentada. Están obligados a justificar sus decisiones y razonamiento en los objetivos de aprendizaje del curso. Los problemas o las situaciones deben requerir que los estudiantes definan qué suposiciones son necesarias y por qué, qué información es relevante y qué pasos o procedimientos son necesarios con el propósito de resolver el problema.

c. La cooperación de todos los integrantes del grupo de trabajo es necesaria para poder abordar el problema de manera eficiente. La longitud y complejidad del problema debe ser administrada por el asesor de tal modo que los estudiantes no se dividan el trabajo y cada uno se ocupe únicamente de su parte.

d. Las preguntas de inicio del problema deben tener alguna de las siguientes características, de tal modo que todos los estudiantes se interesen y entren a la discusión del tema:

- Preguntas abiertas, es decir, que no se limiten a una respuesta concreta.
- Ligadas a un aprendizaje previo, es decir, dentro de un marco de conocimientos específicos.
- Temas de controversia que despierten diversas opiniones.

De este modo se mantiene a los estudiantes trabajando como un grupo y sacando las ideas y el conocimiento de todos los integrantes y evitando que cada uno trabaje de manera individual.

e. El contenido de los objetivos del curso debe ser incorporado en el diseño de los problemas, conectando el conocimiento anterior a nuevos conceptos y ligando nuevos conocimientos a conceptos de otros cursos o disciplinas.

El construir un escenario, es una de las situaciones más difíciles para los maestros que aplican la estrategia del ABP, debido a que se deben de tomar en cuenta ciertos parámetros para poder alcanzar los objetivos trazados. No se debe olvidar que los escenarios deben de contener situaciones reales, nunca inventadas, se puede escribir un guion que represente la situación, pero siempre tomando en cuenta que el problema debe ser real. Hay que recordar que uno de los objetivos de esta estrategia, es que el estudiante relacione la materia que está cursando con la vida real.

Los asesores al diseñar el escenario deben justificar sus razonamientos con los objetivos del aprendizaje. Los estudiantes definirán suposiciones, información relevante, y cuáles serán los procedimientos a seguir para poder llegar a la solución del problema. Es necesario que todos los integrantes del grupo aprendan a trabajar colaborativamente para poder resolver el problema de una manera eficaz. La complejidad del problema deberá ser tal, que no permita que los estudiantes se repartan el problema sino que sigan trabajando colaborativamente durante todo el proceso. Las preguntas que surjan acerca del problema, deberán ser preguntas abiertas, es decir que no tengan una sola respuesta sino que generen varias, también estarán ligadas a un aprendizaje previo, dentro de un marco de conocimientos específicos.

Seguramente que el asesor encontrará varias situaciones reales en las que están presentes los objetivos. Se debe de seleccionar aquella situación que englobe la totalidad o casi la totalidad de los objetivos. Ya seleccionada, se procede a construir el escenario. El escenario puede ser tomado de una fuente de información como puede ser un reportaje, una noticia de algún medio de comunicación, o una situación descrita en determinado apartado de las fuentes a las que se consultó; o bien, si se prefiere, se puede hacer un guion acerca de una situación real. El asesor que diseñe el escenario, deberá de tomar en cuenta que el

escenario generará varias preguntas por parte del estudiante que querrá saber más detalles acerca de la situación.

El escenario debe contener:

- El problema o situación presentada.
- Los datos del problema.
- Pistas para llegar a las causas y los efectos del problema para poder encontrar las posibles soluciones.

Es muy importante recalcar que todos estos puntos deben ser escritos en un lenguaje apropiado al nivel del estudiante. Hay que tener en cuenta que en base a los datos aportados en el escenario, los estudiantes serán capaces de identificar el problema, aunque la información se presenta en forma desorganizada no estructurada, para que el estudiante la pueda estructurar y así construir el conocimiento. Los datos deben de contener una clara descripción de lo que esperamos que haga el estudiante. Se debe ser muy descriptivo al escribir el problema pero no tan descriptivo como para no darle oportunidad al estudiante a pensar y razonar. Lo que se desea es que con el problema, los estudiantes puedan extraer principios que después puedan aplicar a otras situaciones.

La forma de plantear el problema es muy importante ya que de éste depende el curso de la investigación que va a realizar. El diseño del problema deberá ser atractivo para el estudiante, de tal manera que éste quede enganchado desde la lectura del mismo. De esta forma se sentirán involucrados y responsables en encontrar las soluciones al problema. Para ellos se vuelve un reto encontrar la solución.

Según documento elaborado por el Tecnológico de Monterrey, el diseño del escenario debe llevar a los estudiantes a emitir juicios o tomar decisiones basados en él, por lo cual estarán obligados a justificar sus decisiones o razonamientos. Dentro del mismo escenario se presentarán situaciones relevantes e irrelevantes, las cuales serán enjuiciadas por los

estudiantes, y de aquí saldrán los pasos o procedimientos a seguir en cuanto a sus suposiciones emitidas. Las preguntas hechas dentro de un escenario deben ser abiertas para que el estudiante no se limite a dar solamente una respuesta concreta

También debe tomarse en cuenta los conocimientos específicos adquiridos en el aprendizaje previo. Para mantener el interés del estudiante, se pueden elegir temas de controversia que generen varias opiniones entre los miembros del grupo. El aprendizaje previo debe de tratar de ser ligado a otras disciplinas. Desde la lectura del escenario, se debe generar una lluvia de ideas entre los estudiantes del grupo o bien una serie de hipótesis, si es que el problema resulta interesante para ellos. Así es como los estudiantes aprenderán a aprender.

2.1.10. Pasos a seguir en la elaboración de un escenario

Según (Duch, 1999):

- 1° Se elige el tema en el cual se va a aplicar la estrategia de acuerdo a la disciplina que se está impartiendo.
- 2° Se definen los objetivos de aprendizaje del problema.
- 3° Se investiga un problema real que tenga que ver con el tema a desarrollar con el ABP.
- 4° Se toman en cuenta todas las fuentes de información en las cuales los estudiantes investigarán para resolver el problema.
- 5° Se investiga el problema en las fuentes de información.
- 6° Se resuelve el problema.
- 7° Ya resuelto el problema se elige o se construye el escenario tomando en cuenta todos los puntos en que se quiere lograr el aprendizaje.
- 8° Se construye el escenario.

Un escenario debe de ser interesante para los estudiantes, abordando temas de controversia que los ayude a pensar, a tomar decisiones, a emitir juicios, siempre fundamentados en la información lógica y en su investigación. Por lo cual los estudiantes se verán obligados a emitir

hipótesis acerca del escenario, a descartarlas o aceptarlas de acuerdo a lo investigado. No puede emitir conclusiones si no están bien justificadas y documentadas.

En resumen, las características de un buen escenario serán las siguientes:

- Que despierte interés en los estudiantes.
- Que se relacione con el mundo real.
- Que requiera de la toma de decisiones.
- Que promueva el trabajo colaborativo y a la utilización de preguntas abiertas conectadas a un conocimiento previo.
- Que el tema del problema fomente diversas opiniones.
- Que promueva el desarrollo del pensamiento crítico.
- Que fomente el análisis, la síntesis y la evaluación.

2.1.11. Metodología del ABP

2.1.11.1. Papel que desempeñan los estudiantes

En nuestra opinión cuando se va a aplicar la estrategia del ABP en un grupo de estudiantes, se deben de poner en claro los objetivos de la estrategia así como los roles tanto de los estudiantes como el del maestro. Es muy importante indicarles a los estudiantes el papel que desempeñarán durante la aplicación de la estrategia. En primer lugar, los estudiantes deben tener en cuenta que el ABP es completamente diferente al método tradicional y que éste comenzará con una etapa de aprendizaje autónomo para después reunirse a trabajar colaborativamente. Por lo tanto deberán estar abiertos a este tipo de aprendizaje nuevo para el grupo. Se les explicará el objetivo de la estrategia para que estén abiertos en todos los canales de comunicación y se puedan llegar a desarrollar todas las habilidades para el buen desempeño en el aprendizaje con esta estrategia.

2.1.11.2. Características deseables en los estudiantes que participan en el ABP

Según el Dr. Hugh Pross los Cabe señalar que si el estudiante no cuenta con estas cualidades debe estar dispuesto a desarrollarlas y si las tiene, mejorarlas.

- Disposición para trabajar en grupo.
- Tolerancia para enfrentarse a situaciones ambiguas.
- Habilidades para la interacción personal tanto intelectual como emocional.
- Desarrollo de los poderes imaginativo e intelectual.
- Habilidades para la solución de problemas.
- Habilidades de comunicación.
- Ver su campo de estudio desde una perspectiva más amplia.
- Habilidades de pensamiento crítico, reflexivo, imaginativo y sensitivo.

2.1.11.3. Papel del asesor

Consideramos que el maestro juega varios roles frente al ABP, el de conferencista, entrenador, planeador, asesor, facilitador, guía y motivador del grupo. Estará presente en todos los procesos de la estrategia sobre todo en la identificación y en las discusiones originadas entre los estudiantes de un grupo. Monitoreará el progreso y la interacción entre los miembros del equipo e intervendrá cuando sea necesario mantener la dirección en la solución del problema, guiará a los estudiantes, juzgará el nivel de comprensión, corregirá errores por medio de preguntas y dirigirá a los estudiantes en la búsqueda de datos en áreas donde el conocimiento no es suficiente. Por lo tanto, el maestro, guiará a los estudiantes en los proceso de: descubrir, analizar y reporte de datos.

Según el Dr. Hugh Pross los en el ABP el entrenador o facilitador, tratará de obtener lo mejor del grupo de la siguiente manera:

- Haciendo preguntas que ayuden a los estudiantes a explorar la riqueza de la situación y así ayudarlos a desarrollar su pensamiento crítico.
- Ayudando a los estudiantes a reflexionar acerca de la experiencia que están teniendo, porque la reflexión desarrolla las habilidades profesionales (Schon, 1987); la reflexión ayuda a la solución de problemas (Kimbell et al., 1999) y la elaboración y la reflexión mejoran el aprendizaje (Newman, D.; Griffin, P. y Cole, M, 1991).

*Estas habilidades de reflexión son parte de la solución efectiva de problemas y propician el desarrollo de habilidades en el grupo.
(Colchado, Vega)*

- Monitoreando el progreso, porque el éxito de los que resuelven problemas reside en monitorear su proceso de pensamiento una vez por minuto cuando menos, para asegurarse que ellos están aún en el camino correcto y que entienden en qué parte del proceso se encuentran (Schoenfeld, 1984). El monitoreo es una clave en los componentes de la solución efectiva de un problema.
- Retando su pensamiento, así como su más profundo aprendizaje y la búsqueda del significado, y de esta manera los estudiantes desarrollarán su pensamiento crítico.
- Ofreciendo temas a considerar, porque los grupos sin asesores tienden a identificar el 60% de las metas determinadas por el docente (Dolmans et al., 1993)

- Motivando, animando creando y manteniendo una atmósfera cálida y segura en la cual los estudiantes sean capaces de compartir experiencias e ideas sin temor a ser ridiculizados, porque la confianza es el ingrediente para el desarrollo (Covey, 1989). La confianza es alimentada por el medio ambiente.

Todas estas intervenciones guiarán el proceso de desarrollo de habilidades requeridas: habilidades para resolver problemas, desarrollo de un pensamiento crítico., proceso dentro del grupo, el manejo de los cambios y el aprendizaje de por vida.

El papel del maestro en el ABP es muy diferente al papel que tiene un maestro en el método tradicional. En el ABP, el maestro se convierte en un facilitador y un guía que provee el escenario, y ayuda a identificar las claves dentro de él para llevar a cabo con éxito la solución del problema, debe tener desarrolladas ciertas habilidades y utilizar ciertas estrategias para guiar al estudiante a que encuentre la forma de aprender, sobre todo en aquellas áreas en las que se requiera profundizar el conocimiento, no solamente será un observador, aunque los estudiantes desarrollen la mayor parte del trabajo con el aprendizaje autónomo y el colaborativo; él debe ser activo en todo momento y dirigir el proceso para asegurarse de que el objetivo de enseñanza en el ABP sea alcanzado por los estudiantes en la forma en que se desea. Así mismo deberá estar pendiente de que los estudiantes se centren y encuentren hipótesis razonables como claves para la solución y en cada fase del problema estará pendiente del avance, guiando a los estudiantes y motivándolos hacia los objetivos específicos.

Durante el proceso, el asesor vigilará el avance y hará preguntas clave para facilitar el aprendizaje y evitar que el grupo se salga del enfoque, utilizará la estrategia del cuestionamiento como herramienta para dirigir el aprendizaje, nunca dará las respuestas a los estudiantes sino que con sus preguntas guiará a los mismos a obtener sus propias respuestas. Esta estrategia requiere que el asesor sea muy cauto y muy inteligente como para

no dar demasiada información sino solamente guiar o ayudar al estudiante a estructurar el proceso.

Durante el proceso, los estudiantes estarán haciendo preguntas al asesor y éste deberá a su vez responder con otra pregunta que haga pensar al estudiante en su pregunta, tratando de guiarlo a que emita su propia respuesta. Esto es difícil para un asesor que apenas empieza a aplicar este método pues requiere de este tipo de habilidad desarrollada, sin embargo después de varios ABP, adquirirá la práctica y la confianza como para llegar a hacer que el mismo estudiante encuentre las respuestas a sus dudas.

Cuando el asesor está diseñando un escenario deberá pensar en las posibles preguntas del estudiante. El asesor motivará a los estudiantes a hacer conexiones entre todas las hipótesis generadas durante el proceso así como la relación existente entre todas las claves o pistas que nos muestra el escenario, es preferible que el asesor utilice el método de preguntas en lugar de contestar tan sólo con un sí o con un no. Las preguntas pueden dirigir a los estudiantes hacia varios caminos, el asesor debe de aprender a respetar su silencio pues en ocasiones habrá determinados tiempos en que el estudiante no se acerque a preguntar. Estará pendiente en las discusiones del grupo y cuando se dé cuenta de que ha pasado bastante tiempo en el cual no estén discutiendo algún punto los estudiantes entre ellos mismos, llegará y preguntará para tratar de generar de nuevo una discusión.
(Colchado, Vega)

Según el Dr. Hugh Pross explica que, el asesor comentará con los estudiantes aquellos temas que no han sido comprendidos en su totalidad, se unirá a los diferentes grupos como si fuera un participante más, pero tomando en cuenta que su opinión no debe de dominar sino facilitar las discusiones entre los miembros del grupo y antes de dar una opinión deberá pensar si esa opinión ayudará al aprendizaje de los estudiantes; así como

también deberá recordarles de tiempo en tiempo las habilidades que están desarrollando con esta estrategia.

Utilizando sus habilidades de asesor, el maestro ayuda a los estudiantes a aplicar su conocimiento previo, así como a identificar sus limitaciones y a relacionar el conocimiento adquirido en las diferentes áreas y relacionarlo con el problema planteado.

El papel del asesor resulta fundamental para el desarrollo de la metodología del ABP, de hecho, la dinámica del proceso de trabajo del grupo depende de su buen desempeño. (Colchado; Vega).

El asesor no es un experto que proveerá las respuestas. Debe de comprender que se necesitan habilidades necesarias para llegar a la respuesta y tratará de desarrollar en los estudiantes, un pensamiento crítico, su papel como facilitador es vital, pues aunque los estudiantes tengan desarrolladas habilidades, necesitan de una guía, alguien que genere confianza entre ellos, que los ayude, sobre todo, a desarrollar confianza en ellos mismos.

Son muy importantes las preguntas utilizadas por el asesor ya que estas guiarán al estudiante al desarrollo de sus habilidades.

Barrows and Tamblyn (1980), Sparks (1975) y Woods (1984) sugieren las siguientes preguntas o comentarios como facilitadores:

- ¿Estás seguro?, ¿Puedes verificar esos datos?
- ¿Cómo llegaste a esa conclusión?
- ¿Qué es lo que te hace pensar de esa manera?
- ¿Tienes otra idea acerca de esto?
- ¿Estás de acuerdo con lo que dice aquí, o crees que necesitas investigar aún más?
- Si tú consideras que esto es verdad, ¿cómo lo probarías?

- ¿Estás seguro de lo que estás diciendo?
- ¿Estás seguro de lo que ahí dice?, ¿Ya consultaste otras fuentes?
- ¿No necesitarás investigar un poco más?
- -Pareces inseguro de lo que estás afirmando, ¿Por qué no investigas un poco más para que puedas clarificar tus ideas?
- ¿Cuál fue la razón por la cual te pusiste a investigar este punto en especial?
- ¿Cómo relacionas esta información con todas las pistas del escenario?
- ¿Qué tienes que hacer primero para poder comprobar que esa situación es real?

Con estas preguntas, se espera que el asesor guíe al estudiante por el camino a seguir para llegar a la solución del problema. Es muy importante la retroalimentación, el análisis y la reflexión. El asesor se sentirá muy a gusto con su rol, y deberá responder a las preguntas solamente cuando se asegure que el estudiante ya no puede generar más información con su propia lógica. Si el asesor interviene en el momento que no es el adecuado, entonces no se desarrollará el conocimiento en los estudiantes en el grado en el que se espera que lo hagan.

2.1.12. Aplicación de la estrategia del ABP

Según Ortiz, S (2008) El Aprendizaje basado en Problemas, es un método completamente diferente al método tradicional. Por lo cual, se debe tomar en cuenta que al aplicarlo, los roles de estudiante y el maestro, cambiarán por completo. El estudiante se vuelve un autodidacta y el maestro se torna en el guía del estudiante. El método tradicional se cambia por: el Aprendizaje Autónomo, por el Aprendizaje Colaborativo y por la Solución de Problemas. Todo esto indica que el ABP maneja diversas variables las cuales generan ciertos requisitos que se han de cumplir.

Los requisitos para llevar a cabo la solución de problemas utilizando la estrategia del ABP son los siguientes:

- Cambiar el énfasis del programa de enseñanza-aprendizaje, requiriendo que los estudiantes sean activos, independientes, con auto dirección en su aprendizaje y orientados a la solución de problemas en lugar de ser los tradicionales receptores pasivos de información.
- Enfatizar el desarrollo de actitudes y habilidades que busquen la adquisición activa de nuevo conocimiento y no sólo la memorización del conocimiento existente.
- Generar un ambiente adecuado para que el grupo (seis a ocho estudiantes) de participantes pueda trabajar de manera colaborativa para resolver problemas comunes en forma analítica, además promover la participación de los maestros como asesores en el proceso de discusión y en el aprendizaje.
- Estimular en los estudiantes la aplicación de conocimientos adquiridos en otros cursos en la búsqueda de la solución al problema.
- Guiados por maestros fungiendo como asesores del aprendizaje, desarrollar en los estudiantes el pensamiento crítico, habilidades para la solución de problemas y para la colaboración, mientras identifican problemas, formulan hipótesis, conducen la búsqueda de información, realizan experimentos y determinan la mejor manera de llegar a la solución de los problemas planteados.
- Motivar a los estudiantes a disfrutar del aprendizaje estimulando su creatividad y responsabilidad en la solución de problemas que son parte de la realidad.

- Identificar y estimular el trabajo en equipo como una herramienta esencial del ABP.
- Abrir al grupo la responsabilidad de identificar y jerarquizar los temas de aprendizaje en función del diagnóstico de sus propias necesidades.
- Promover que los estudiantes trabajen de manera independiente fuera del grupo investigando sobre los temas necesarios para resolver el problema, luego discutirán lo que han aprendido de manera independiente con el resto del grupo, de la misma manera los estudiantes podrán pedir asistencia de maestros u otros expertos en el área sobre temas que consideren de mayor importancia para la solución del problema y el aprendizaje de los contenidos.

Según Ortiz, S (2008) Los siguientes aspectos deben ser tomados en cuenta antes de aplicar la estrategia del ABP:

- a. Decidir cómo comenzar.
- b. Visualizar el tiempo y las sesiones.
- c. Organizar a los estudiantes en equipos.
- d. Crear el ambiente para el aprendizaje.
- f. Cree el ambiente para el desarrollo de las capacidades.
- h. Evalúe las participaciones de los estudiantes.
- i. Evalúe la efectividad del programa.

El asesor deberá tener en cuenta las siguientes recomendaciones antes de comenzar a aplicar la estrategia del ABP:

- Simplemente comience. No sea demasiado ambicioso.

- Distribuya el tiempo y programe las reuniones de los estudiantes para cualquier problema o duda los estudiantes podrán tener; utilice entre dos y seis reuniones de diferentes tipos, ya sea para establecer metas, para la enseñanza o para la retroalimentación.
- Organice equipos de trabajos con los estudiantes. De cualquier forma en que usted los distribuya parece que trabajan bien.
- Cree los recursos para generar el aprendizaje. Como un buen comienzo anote una lista de referencias.
- Cree el ambiente para desarrollar las habilidades durante el proceso. Haga explícito el proceso implícito.
- Cree el ambiente para el aprendizaje. asegúrese de que los objetivos que aprenden los estudiantes se asemejan a los objetivos del problema.
- Determine el grado de aprendizaje de los estudiantes y las habilidades desarrolladas durante el proceso.
- Explique la forma en que evaluará cada parte del proceso.

Como en toda organización, existen niveles y dentro de los niveles se juegan roles, también dentro de la estrategia del ABP estén roles. Cuando ya se han formado los equipos, los estudiantes podrán repartir los diferentes roles o funciones.

2.1.12.1. Etapas que se presentan en el ABP

De acuerdo con Barrows (1983) el modelo del ABP se aplica en base a ocho etapas:

- a. Etapa 1: los estudiantes forman grupos de 5 a 7 personas. Luego el tutor suministra el problema a los estudiantes de cada grupo con el propósito de alcanzar los resultados del aprendizaje para la referida unidad.
- b. Etapa 2: El conocimiento previo de los estudiantes acerca del tema se recupera con la ayuda de la técnica de la lluvia de ideas. En esta etapa los estudiantes utilizan el método de asociación libre para generar ideas que estén relacionadas con el tema.
- c. Etapa 3: Las ideas que surgieron de la etapa anterior son clasificadas en temas lógicos. Los estudiantes pueden notar las conexiones que existen entre los diferentes puntos del problema.
- d. Etapa 4: Los estudiantes seleccionan los temas o aspectos más importantes y relevantes para la solución del problema.
- e. Etapa 5: Los estudiantes realizan la asignación de las tareas de aprendizaje. Es importante que las tareas de aprendizaje sean definidas por todos los miembros del grupo, de tal manera que se facilite el compromiso en el logro de las metas propuestas.
- f. Etapa 6: Los estudiantes buscan información.
- g. Etapa 7: La etapa más gratificante y demandante. El propósito de la misma es trabajar con el conocimiento que fue adquirido en la etapa anterior y relacionarlo con la tarea. Esto significa que los estudiantes en cada grupo tienen que construir el conocimiento colectivamente e internalizarlo individualmente. En esta etapa cada miembro escribe sus necesidades de aprendizaje personal. También es importante preguntar si existe más información relacionada con el aprendizaje.

- h. Etapa 8: Los estudiantes aplican el conocimiento nuevo y de esta manera se trae al grupo al estado inicial. Se resuelve el problema.

2.1.12.2. Evaluación de los aprendizajes según el ABP:

Los modelos e instrumentos de evaluación dentro del ABP pueden ser orales, escritos prácticos experimentales, etc. Se necesita capturar lo que los estudiantes están aprendiendo en medio de la experiencia del aprendizaje basado en problemas. Así pues, la evaluación del ABP no deberá acontecer al final, si no que se debería evaluar el aprendizaje de los estudiantes durante todo el proceso de ABP. (Lee, s.f)

2.1.12.3. Ventajas del ABP

Ortiz, S (2008) Para que el Aprendizaje basado en problemas resulte un éxito y se obtengan ventajas, lo primero que se debe de tener en mente es que esta estrategia es todo un cambio del método tradicional. El maestro que prepara su clase y la expone frente a un grupo, cambia su papel a un papel de asesor o entrenador, el estudiante acostumbrado a un papel pasivo, a que el maestro sea el que lleva toda la información para exponerla y el estudiante memorizarla y después depositarla en un examen, y en este momento tal vez la información retenida pase al olvido, tiene que cambiar este papel a un papel de autodidacta o activo. En la enseñanza tradicional primero se adquiere el conocimiento y luego se practica con una serie de problemas, en esta estrategia se conoce primero el problema y después se busca la solución al mismo, lo cual trae como consecuencia el “conocimiento”. Al estar consciente de este cambio en los papeles del maestro y el estudiante, se puede aplicar la estrategia en grupos pequeños de 4 a 8 estudiantes o más, según lo requiera el asesor, que será quien guíe el monitoreo, el trabajo de los estudiantes durante todo el proceso y la metodología que deberán aplicar los estudiantes para poder identificar el problema y llegar a la solución del mismo.

Si la metodología y el asesoramiento son bien aplicados, podemos confiar en que las habilidades que se pueden desarrollar con el ABP se alcanzarán, obteniéndose las siguientes ventajas:

- Estudiantes con mayor motivación: El método estimula que los estudiantes se involucren más en el aprendizaje debido a que sienten que tienen la posibilidad de interactuar con la realidad y observar los resultados de dicha interacción.
- Un aprendizaje más significativo: El ABP ofrece a los estudiantes una respuesta obvia a preguntas como ¿Para qué se requiere aprender cierta información?, ¿Cómo se relaciona lo que se hace y aprende en la escuela con lo que pasa en la realidad?
- Desarrollo de habilidades de pensamiento: La misma dinámica del proceso en el ABP y el enfrentarse a problemas lleva a los estudiantes hacia un pensamiento crítico y creativo.
- Desarrollo de habilidades para el aprendizaje: El ABP promueve la observación sobre el propio proceso de aprendizaje, los estudiantes también evalúan su aprendizaje ya que generan sus propias estrategias para la definición del problema, recaudación de información, análisis de datos, la construcción de hipótesis y la evaluación.
- Integración de un modelo de trabajo: El ABP lleva a los estudiantes al aprendizaje de los contenidos de información de manera similar a la que utilizarán en situaciones futuras, fomentando que lo aprendido se comprenda y no sólo se memorice.

- Posibilita mayor retención de información: Al enfrentar situaciones de la realidad los estudiantes recuerdan con mayor facilidad la información ya que ésta es más significativa para ellos.
- Permite la integración del conocimiento: El conocimiento de diferentes disciplinas se integra para dar solución al problema sobre el cual se está trabajando, de tal modo que el aprendizaje no se da sólo en fracciones sino de una manera integral y dinámica.
- Las habilidades que se desarrollan son perdurables: Al estimular habilidades de estudio auto dirigido, los estudiantes mejorarán su capacidad para estudiar e investigar sin ayuda de nadie para afrontar cualquier obstáculo, tanto de orden teórico como práctico, a lo largo de su vida. Los estudiantes aprenden resolviendo o analizando problemas del mundo real y aprenden a aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de su vida en problemas reales.
- Incremento de su autodirección: Los estudiantes asumen la responsabilidad de su aprendizaje, seleccionan los recursos de investigación que requieren: libros, revistas, bancos de información, etc.
- Mejoramiento de comprensión y desarrollo de habilidades: Con el uso de problemas de la vida real, se incrementan los niveles de comprensión, permitiendo utilizar su conocimiento y habilidades.
- Habilidades interpersonales y de trabajo en equipo: El ABP promueve la interacción incrementando algunas habilidades como; trabajo de dinámica de grupos, evaluación de compañeros y cómo presentar y defender sus trabajos.

- Actitud auto motivado: Los problemas en el estudiante incrementan su atención y motivación. Es una manera más natural de aprender. Les ayuda a continuar con su aprendizaje al salir de la escuela.

El proceso de desarrollo del ABP permite que el ambiente sea propicio para que el aprendizaje y el desarrollo de las habilidades se den en varias disciplinas. Se desarrollarán además actitudes y valores que motivarán a los estudiantes para trabajar en forma colaborativa en la búsqueda de la solución de un problema.

La capacidad del asesor y la disponibilidad por parte del estudiante para un cambio en la enseñanza, conllevarán a que se fomenten algunos aprendizajes que según el Documento elaborado por la Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo de la Vicerrectoría Académica del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey son los siguientes:

- Habilidades cognitivas como el pensamiento crítico, análisis, síntesis y evaluación.
- Aprendizaje de conceptos y contenidos propios a la materia de estudio.
- Habilidad para identificar, analizar y solucionar problemas.
- Capacidad para detectar sus propias necesidades de aprendizaje.
- Trabajar de manera colaborativa, con una actitud cooperativa y dispuesta al intercambio. Se desarrolla el sentimiento de pertenencia grupal.
- Manejar de forma eficiente diferentes fuentes de información.
- Comprender los fenómenos que son parte de su entorno, tanto de su área de especialidad como contextual (político, social, económico, ideológico, etc.).

- Escuchar y comunicarse de manera efectiva.
- Argumentar y debatir ideas utilizando fundamentos sólidos.
- Una actitud positiva y dispuesta hacia el aprendizaje y los contenidos propios de la materia.
- Participar en procesos para tomar decisiones.
- Una cultura orientada al trabajo

2.2. Capacidades del área de matemática

2.2.1. ¿Qué es la matemática?

Según Vilanova Silvia y otros cita: “Thompson ,(1992) señala que existe una visión de la matemática como una disciplina caracterizada por resultados precisos y procedimientos infalibles cuyos elementos básicos son las operaciones aritméticas, los procedimientos algebraicos y los términos geométricos y teoremas; saber matemática es equivalente a ser hábil en desarrollar procedimientos e identificar los conceptos básicos de la disciplina.”

Según Vilanova Silvia y otra cita: Ernest (1988) sintetiza así: "... hay una visión de la matemática (conducida por la Resolución de problemas) como un campo de la creación y la invención humana en continua expansión, en el cual los patrones son generados y luego convertidos en conocimiento. La idea que subyace a esta visión es que "saber matemática" es "hacer matemática". Lo que caracteriza a la matemática es precisamente su hacer, sus procesos creativos y generativos. ”

Según Morillo De León, Paulino cita a Cerda Francisco: Las matemáticas constituyen una actividad de resolución de situaciones problemáticas de una cierta índole, socialmente compartida; estas situaciones problemáticas se pueden referir al mundo natural y social, o bien pueden ser internas a la propia matemática; como respuesta o solución a estos problemas externos o internos surgen y evolucionan progresivamente los objetos matemáticos (conceptos, procedimientos, teorías). Las matemáticas son un lenguaje

simbólico en el que se expresan las situaciones problemáticas y las soluciones encontradas; al igual que la música son un lenguaje universal en el que los signos empleados, su semántica y sintaxis son compartidas en los diferentes grupos humanos; como todo lenguaje implica unas reglas de uso que hay que conocer y su aprendizaje ocasiona dificultades similares al aprendizaje de otro lenguaje no materno.”

Estamos completamente de acuerdo con el autor, cada vez que nos enfrentamos, en el diario vivir a diversas actividades o situaciones problemáticas en la que la matemática juega un papel importante para la solución de los mismos hacemos y utilizamos la matemática, no importa de que se trate la actividad desde comprar un artículo hasta diseñar un plano o quizás sacar cuentas para nuestros gastos encontramos allí a la matemática como ciencia viva, el mundo natural está lleno de situaciones problemáticas, en donde el sumar, restar, medir y realizar todo tipo de operación matemática es ya una tarea rutinaria.

Rencoret (1994) nos dice que: “La matemática ha llegado a constituir uno de los grandes logros de la inteligencia matemática humana conformando un aspecto medular de la cultura contemporánea y es un poderoso sistema teórico de alto nivel de abstracción”,

Por consiguiente Gómez, I. (2000) sostiene que: “La matemática es la ciencia que estudia las propiedades de los entes abstractos como las figuras geométricas, números, etc. y las relaciones que se establecen entre ellos”.

Finalmente para el Ministerio de Educación del Perú, el área matemática proporciona las herramientas para la representación simbólica de la realidad y el lenguaje, facilita la construcción del pensamiento y el desarrollo de los conceptos y procedimientos matemáticos. Es por esto, que se debe favorecer la comunicación matemática desde el uso correcto del lenguaje.

El área de matemática es el que va permitir al estudiante conocer su entorno, solucionar situaciones problemáticas de su vida diaria desde su temprana edad, permitiéndole también el desarrollo de sus capacidades y habilidades.

2.2.2. Importancia de la matemática

Sabadell, M (2017) La importancia de las matemáticas existe porque día a día nos encontramos frente a ellas, sin ellas no podríamos hacer la mayoría de nuestra rutina, necesitamos las matemáticas constantemente, en la escuela, en la oficina, cuando vamos a preparar un platillo, etc. En las ciencias las matemáticas han tenido un mayor auge porque representan la base de todo un conjunto de conocimientos que el hombre ha ido adquiriendo.

Como valor cultural, amplía el universo cultural del individuo ya que desarrolla hábitos de lectura, perfecciona habilidades investigativas y hace acopio mayor de un vocabulario en la asignatura y junto a todos estos elementos significativos aparecen las posibilidades de interpretar las situaciones históricas, vivencias emocionales que repercuten en la formación de valores y los principios morales del respeto y el agradecimiento a quienes han trabajado a favor de la humanidad.

Su rol social, el dominio del espacio y del tiempo, la organización y optimización de recursos, formas y proporciones, la capacidad de previsión y control de la incertidumbre o el manejo de la tecnología digital en la actual Sociedad del Conocimiento, donde las personas necesitan, en los distintos ámbitos profesionales, un mayor dominio de ideas y destrezas matemáticas. La toma de decisiones requiere comprender, modificar y producir mensajes de todo tipo, por ello los ciudadanos deben estar preparados para adaptarse a los continuos cambios que se generan en la sociedad.

Su relación con otras ciencias, la Matemática como ciencia está abierta a otra multitud de campos diversos del saber, la mayoría de las profesiones y los trabajos técnicos que hoy en día se ejecutan requieren de conocimientos matemáticos. Las actividades industriales, la medicina, la química, la arquitectura, la ingeniería, la robótica, las artes, la música, entre otras, la usan para expresar y desarrollar muchas ideas en forma numérica y analítica, la Matemática es considerada un medio universal, el lenguaje de la ciencia y de la técnica. Ella puede explicar y predecir situaciones en el mundo de la naturaleza, en lo económico y social...Es claro sin embargo que la Matemática ha sido también y debe seguir siendo, una ciencia en busca de la verdad, una herramienta que acude en ayuda de todas las otras ciencias y actividades del hombre, “una actividad creadora de una belleza sólo asequible a los ojos del alma”, como decía Platón.

La Matemática es el soporte oculto de los avances técnicos que están presentes en la vida cotidiana, vivimos en la sociedad del conocimiento y que cada día, requiere más de sus miembros (principalmente jóvenes y adultos) un especial esfuerzo de formación tanto para vivir en ella como para incorporarse a las tareas productivas... ¿Cómo adecuarse a las mejoras y cambios tecnológicos globales, teniendo una sociedad sin bases y sin herramientas matemáticas?

2.2.3. Estrategias metodológicas para la enseñanza de la matemática

Según MINEDU (2013) Las estrategias metodológicas para la enseñanza son secuencias integradas de procedimientos y recursos utilizados por el formador con el propósito de desarrollar en los estudiantes capacidades para la adquisición, interpretación y procesamiento de la información; y la utilización de estas en la generación de nuevos conocimientos, su aplicación en las diversas áreas en las que se desempeñan la vida diaria para, de este modo, promover aprendizajes significativos.

Las estrategias deben ser diseñadas de modo que estimulen a los estudiantes a observar, analizar, opinar, formular hipótesis, buscar soluciones y descubrir el conocimiento por sí mismos. Para que una institución pueda ser generadora y socializadora de conocimientos es conveniente que sus estrategias de enseñanza sean continuamente actualizadas, atendiendo a las exigencias y necesidades de la comunidad donde esté ubicada. Existen varias estrategias metodológicas para la enseñanza de la matemática. En la guía desarrollamos algunas, como resolución de problemas, actividades lúdicas y modelaje. Las cuales están desarrolladas con la preocupación de proponer el uso de recursos variados que permitan atender a las necesidades y habilidades de los diferentes estudiantes, además de incidir en aspectos tales como:

- Potenciar una actitud activa.
- Despertar la curiosidad del estudiante por el tema.
- Debatir con los colegas.
- Compartir el conocimiento con el grupo.
- Fomentar la iniciativa y la toma de decisión.
- Trabajo en equipo

2.2.4. Capacidades

Después de revisar a Zavaleta, E (2012) concluye que las capacidades son potencialidades inherentes a la persona y se desarrollan a lo largo de toda la vida, dando lugar a la determinación de los logros educativos. Ellas se cimientan en la interrelación de procesos cognitivos, socio afectivos y motores.

Según Paradigma Histórico-Social, las capacidades se desarrollan o logran dependiendo del nivel de interacción social, el nivel de desarrollo y aprendizaje se logra con mayor eficiencia con la ayuda de la sociedad o en su interrelación con ella.

2.2.4.1. Capacidades matemáticas:

Se denomina capacidad al conjunto de recursos y aptitudes que tiene un individuo para desempeñar una determinada tarea. En este sentido, esta noción se vincula con la de educación, siendo esta última un proceso de incorporación de nuevas herramientas para desenvolverse en el mundo. El término capacidad también puede hacer referencia a posibilidades positivas de cualquier elemento.

Orton, A (2003), cita a Krutetskii (1976) afirma que las capacidades matemáticas no son innatas, pero se trata de propiedades adquiridas en la vida que se forman sobre la base de ciertas inclinaciones. Algunas personas poseen en la estructura y en los rasgos funcionales de su cerebro características innatas que resultan extremadamente favorables para el desarrollo de las capacidades matemáticas. Cualquiera puede llegar a ser matemático corriente; es preciso nacer matemático sobresaliente. También afirma que “la capacidad matemática son las características psicológicas individuales que responden a las exigencias de la actividad matemática escolar y que influyen en el éxito del dominio creativo de las matemáticas como materia escolar, sobre todo en un dominio relativamente rápido, fácil y hondo del conocimiento, las destrezas y los hábitos en matemáticas”.

También cita a Ha-damard (1945) afirma que la capacidad matemática, “es una mezcla de inteligencia general, imaginación visual, destreza para percibir configuraciones numéricas y espaciales y retener tales consideraciones”. Sintetizan los propósitos de las áreas curriculares. Cada una de ellas contribuye al desarrollo y fortalecimiento de las capacidades fundamentales de la persona.

2.2.4.1.1. Tipos de capacidades

Según MINEDU las capacidades son las siguientes:

a. **Matematiza situaciones:**

Es la capacidad de expresar un problema, reconocido en una situación, en un modelo matemático. En su desarrollo se usa, interpreta y evalúa el modelo matemático, de acuerdo a la situación que le dio origen. Por ello, esta capacidad implica:

- Reconocer características, datos, condiciones y variables de la situación que permitan construir un sistema de características matemáticas conocido como un modelo matemático, de tal forma que reproduzca o imite el comportamiento de la realidad.
- Usar el modelo obtenido estableciendo conexiones con nuevas situaciones en las que puede ser aplicable; ello permite reconocer el significado y la funcionalidad del modelo en situaciones similares a las estudiadas.
- Contrastar, valorar y verificar la validez del modelo desarrollado o seleccionado, en relación a una nueva situación o al problema original, reconociendo sus alcances y limitaciones.

La matemización destaca la relación entre las situaciones reales y la matemática resaltando la relevancia del modelo matemático¹, el cual se define como un sistema que representa y reproduce las características de una situación del entorno. Este sistema está formado por elementos que se relacionan y de operaciones que describen como interactúan dichos elementos; haciendo más fácil la manipulación o tratamiento de la situación (Lesh y Doerr 2003).

b. Comunica y representa ideas matemáticas:

Es la capacidad de comprender el significado de las ideas matemáticas, y expresarlas en forma oral y escrita usando el lenguaje matemático y diversas formas de representación con material concreto, gráfico, tablas, símbolos y recursos TIC, y transitando de una representación a otra. La comunicación es la forma de expresar y representar información con contenido matemático, así como la manera en que se interpreta (Niss, M 2002).

Las ideas matemáticas adquieren significado cuando se usan diferentes representaciones y se es capaz de transitar de una representación a otra, de tal forma que se comprende la idea matemática y la función que cumple en diferentes situaciones.

La comunicación es la forma de expresar y representar información con contenido matemático, así como la manera en que se interpreta (Niss, M 2002).

Las ideas matemáticas adquieren significado cuando se usan diferentes representaciones y se es capaz de transitar de una representación a otra, de tal forma que se comprende la idea matemática y la función que cumple en diferentes situaciones.

c. Elabora y usa estrategias

Es la capacidad de planificar, ejecutar y valorar una secuencia organizada de estrategias y diversos recursos, entre ellos las tecnologías de información y comunicación, empleándolas de manera flexible y eficaz en el planteamiento y resolución de problemas, incluidos los matemáticos. Esto implica ser capaz de elaborar un plan de solución, monitorear su ejecución, pudiendo incluso reformular el plan en el mismo proceso con la finalidad de llegar a la meta. Asimismo, revisar

todo el proceso de resolución, reconociendo si las estrategias y herramientas fueron usadas de manera apropiada y óptima.

Las estrategias se definen como actividades conscientes e intencionales, que guían el proceso de resolución de problemas; estas pueden combinar la selección y ejecución de procedimientos matemáticos, estrategias heurísticas, de manera pertinente y adecuada al problema planteado.

Por ello, esta capacidad implica: Elaborar y diseñar un plan de solución. Seleccionar y aplicar procedimientos y estrategias de diverso tipo (heurísticas, de cálculo mental o escrito). Valorar las estrategias, procedimientos y los recursos que fueron empleados; es decir, reflexionar sobre su pertinencia y si le es útil.

d. Razona y argumenta generando ideas matemáticas:

Es la capacidad de plantear supuestos, conjeturas e hipótesis de implicancia matemática mediante diversas formas de razonamiento (deductivo, inductivo y abductivo), así como el verificarlos y validarlos usando argumentos. Esto implica partir de la exploración de situaciones vinculadas a la matemática para establecer relaciones entre ideas, establecer conclusiones a partir de inferencias y deducciones que permitan generar nuevas conexiones e ideas matemáticas.

Por ello, esta capacidad implica que el estudiante:

- Explique sus argumentos al plantear supuestos, conjeturas e hipótesis.
- Observe los fenómenos y establezca diferentes relaciones matemáticas.
- Elabore conclusiones a partir de sus experiencias.
- Defienda sus argumentos y refute otros en base a sus conclusiones.

2.3. Propuesta pedagógica de la estrategia Aprendizaje Basado En Problemas (ABP):

2.3.1. Fundamentación Filosófica

Dentro del fundamento filosófico encontramos al idealismo; pretende reducir el mundo a una actividad del espíritu; pretende identificar lo real con lo racional, el objeto con el sujeto o conciencia”. Este modelo afirma que el mundo exterior es una idea procedente de la mente del hombre o de un ser sobrenatural.

El idealismo sustenta que las ideas existen por sí mismas y que sólo podemos aprenderlas o descubrirlas, es decir, mediante la experiencia, y además las ideas sólo existen en la mente del sujeto. El alumno debe desarrollar ideas para luego buscar su explicación

El idealismo se enfoca en el razonamiento y en cómo la persona puede traer el conocimiento desde su interior. En esta visión, el mundo existe solo en la mente de las personas y esa última verdad depende de una coherencia de ideas. Por lo tanto, cuanto más perfectas son nuestras ideas, mejor podemos servir al mundo.

El idealismo busca establecer una última realidad a través de la lógica y la introspección. Platón sostenía que los individuos nacen con un gran conocimiento que puede ser liberado a través de un estudio de las ideas y a través del método socrático, una serie de preguntas que llevan al pupilo a lograr un mayor conocimiento. Por ejemplo, en el diálogo de Platón "Menón", Sócrates ayuda a un niño esclavo a descubrir un conocimiento interior de matemáticas, a pesar de no tener entrenamiento previo. Por lo tanto, cada estudiante es igualmente capaz de sacar recursos internos de conocimiento y sabiduría.

2.3.2. Fundamentación psicológica

Teniendo presente la psicología del desarrollo del adolescente y las teorías del aprendizaje, nuestra propuesta de la estrategia Aprendizaje Basado en la Resolución de problemas (ABP) se fundamenta en el aprendizaje significativo, este considera que el conocimiento que el estudiante posea en su estructura cognitiva relacionadas con el tema de estudio es el factor más importante para que el aprendizaje sea óptimo.

Es importante recalcar que el aprendizaje significativo no es la "simple conexión" de la información nueva con la ya existente en la estructura cognoscitiva del que aprende, por el contrario, sólo el aprendizaje mecánico es la "simple conexión", arbitraria y no sustantiva.

Roger (cit. en Morales 2005) afirma que "el alumno promoverá su propio aprendizaje en cuanto este llegué a ser significativo para él mismo" (p. 61). Asimismo Ausubel, (1976), (2002); Moreira, (1997) citado por Rodríguez (2004), que el aprendizaje significativo es el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o información con la estructura cognitiva del que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal. Esa interacción con la estructura cognitiva no se produce considerándola como un todo, sino con aspectos relevantes presentes en la misma, que reciben el nombre de ideas de anclaje. (p.2)

Moreira, (2000) citado por Rodríguez (2004) explica lo siguiente a "La presencia de ideas, conceptos o proposiciones inclusivas, claras y disponibles en la mente del aprendiz es lo que dota de significado a ese nuevo contenido en interacción con el mismo".(p.2) Pero no se trata de una simple unión, sino que en este proceso los nuevos contenidos adquieren significado para el sujeto, que resultan así progresivamente más diferenciados, elaborados y estables.

Así sea, como uno de las teorías más importantes, es su creencia de que las personas son capaces de enfrentar adecuadamente los problemas de su propia existencia, y que lo más importante es llegar a descubrir y utilizar todas las capacidades en su resolución

2.3.3. Fundamentación pedagógica

El ABP es una estrategia de enseñanza-aprendizaje que se inicia con un problema real o realístico, en la que un equipo de estudiantes se reúnen para buscarle solución. El problema debe plantear un conflicto cognitivo, debe ser retador, interesante y motivador para que el estudiante se interese por buscarle solución. El ABP está centrado en el estudiante, pero promueve el desarrollo de una cultura de trabajo colaborativo, involucra a todos los miembros del grupo en el proceso de aprendizaje, promueve habilidades interpersonales, propicia la participación de los alumnos, generando que desempeñen diferentes roles en labores propias de las actividades diseñadas, que les permitirán ir adquiriendo los conocimientos necesarios para enfrentarse al problema retador. Estimula la valoración del trabajo en equipo, desarrollando un sentimiento de pertenencia al mismo. El ABP insiste en la adquisición de conocimientos y no en la memorización de los mismos con propósitos inmediatistas, permite la integración del conocimiento posibilitando una mayor retención y la transferencia del mismo a otros contextos. (Morales & Landa, 2004)

El ABP es una forma motivante de aprender en la cual los estudiantes están envueltos en el aprendizaje, trabajando con problemas reales y lo que aprenderán al resolver los problemas, será relevante para sus propias vidas. El ABP orienta en todo momento a los estudiantes a una identificación positiva con los contenidos de la materia, relacionándolos de manera más congruente con la realidad. Promueve la evaluación formativa, lo que permite a los estudiantes identificar y corregir los errores a tiempo, así como asegurar el alcance de las metas de los estudiantes como de los docentes. Sus métodos, en todo momento (la evaluación incluida), favorecen que el estudiante aprenda a aprender. Este modelo busca establecer una metodología orientada a promover el desarrollo intelectual; debe relacionarse con los objetivos del curso y con situaciones de la vida real. (Morales & Landa, 2004)

2.3.4. Principios de la Propuesta Pedagógica

- **Diversificable:** se toman características de la realidad es decir en la ciudad o región que nos encontramos.
- **Flexible:** porque se adapta a las necesidades cambiantes del entorno y a las necesidades e intereses de los estudiantes, es por esto que esta propuesta se puede aplicar en cualquier tema, en el ámbito educacional y otros aspectos.
- **Contextualizable:** Los problemas se plantearan basándose en la realidad de los estudiantes partiendo de su realidad en su localidad y principales actividades económicas de esta manera el conocimiento se traerá desde el interior del estudiante.

2.3.5. Estrategias de la Propuesta Pedagógica

La simulación de problemas utilizados en el ABP deben de ser estructurados primeramente de una forma atrayente para los estudiantes a manera que al leer el escenario sientan el deseo de resolver el problema; también como en el mundo real, los problemas diseñados deben presentar una estructura, de situaciones que estimulen el aprendizaje para que se generen múltiples hipótesis acerca de las causas y sus posibles soluciones: deben de estar diseñados para permitir a los estudiantes generar respuestas a través de la observación, entrevistas, repaso de documentos para obtener la información necesaria para descartar o verificar las hipótesis emitidas por ellos mismos. (Duch, 1999)

El ABP está basado en problemas de la vida real, como un estímulo para el aprendizaje, para integrar y organizar la información de una forma en que pueda ser recordada para su aplicación en problemas que se puedan suscitar en el futuro. Los problemas están diseñados para retar a los estudiantes para desarrollar una solución efectiva y adquirir un pensamiento crítico. El auténtico aprendizaje se da, cuando el estudiante

adquiere las habilidades necesarias para resolver los problemas en el mundo real. Los problemas utilizados por lo tanto serán tomados de la vida real.

2.3.6. Elementos de la Propuesta Pedagógica

2.3.6.1. Capacidades: son potencialidades inherentes a la persona y que esta puede desarrollar a lo largo de su vida, dando lugar a la determinación de los logros educativo.

a. Matematiza situaciones:

Es la capacidad de expresar un problema, reconocido en una situación, en un modelo matemático. En su desarrollo se usa, interpreta y evalúa el modelo matemático, de acuerdo a la situación que le dio origen.

b. Comunica y representa ideas matemáticas:

Es la capacidad de comprender el significado de las ideas matemáticas, y expresarlas en forma oral y escrita usando el lenguaje matemático y diversas formas de representación con material concreto, gráfico, tablas, símbolos y recursos TIC, y transitando de una representación a otra. La comunicación es la forma de expresar y representar información con contenido matemático, así como la manera en que se interpreta (Niss, M 2002).

c. Elabora y usa estrategias

Es la capacidad de planificar, ejecutar y valorar una secuencia organizada de estrategias y diversos recursos, entre ellos las tecnologías de información y comunicación, empleándolas de manera flexible y eficaz en el planteamiento y resolución de problemas, incluidos los matemáticos.

d. Razona y argumenta generando ideas matemáticas:

Es la capacidad de plantear supuestos, conjeturas e hipótesis de implicancia matemática mediante diversas formas de razonamiento

(deductivo, inductivo y abductivo), así como el verificarlos y validarlos usando argumentos. Esto implica partir de la exploración de situaciones vinculadas a la matemática para establecer relaciones entre ideas, establecer conclusiones a partir de inferencias y deducciones que permitan generar nuevas conexiones e ideas matemáticas.

2.3.6.2.Estrategia

Según Ortiz, S (1999) El Aprendizaje basado en Problemas, es una estrategia completamente diferente al método tradicional. Por lo cual, se debe tomar en cuenta que al aplicarlo, los roles de estudiante y el maestro, cambiarán por completo. El estudiante se vuelve un autodidacta y el maestro se torna en el guía del estudiante. El método tradicional se cambia por: el Aprendizaje Autónomo, por el Aprendizaje Colaborativo y por la Solución de Problemas.

Esta estrategia de aprendizaje motiva a la mayoría de los estudiantes de cualquier grado a sentir una necesidad por aprender. Aquí se encuentran algunas de las respuestas a sus preguntas, sobre todo cuando se dan cuenta de que el mundo se toma como un todo y que las diferentes disciplinas interactúan entre sí. Por lo tanto el estudiante debe pasar de un método pasivo a un método activo que le proporcione las habilidades adecuadas para salir preparado a lo que es la vida real.

2.3.6.3.Contenido

Masculiana, H (2016) Son el conjunto de conocimientos organizados en forma lógica y secuencial que son necesarios para alcanzar las capacidades debiendo ser actualizados para un fin significativo y contextualizados.

La estrategia del ABP es aplicable en todas las disciplinas. Independientemente de la forma en que se aplique conserva sus principios fundamentales. Puede ser utilizado en: jardín de niños, primaria, secundaria, preparatoria y universidad y resulta efectivo de cualquier forma. La

efectividad dependerá tanto de la actitud del estudiante a cambiar de estrategia, como la pericia del asesor al adoptar la estrategia.

- Contenidos conceptuales: Es el saber más común, pueden clasificarse en hechos, conceptos, ideas, principios, leyes y teorías.
- Los contenidos referentes a la resolución de problemas.
- Contenidos procedimentales: conjunto de acciones ordenadas, orientadas a la consecución de una meta.
- Contenidos actitudinales: es el conjunto de información que estimula y motiva al estudiante logrando una reflexión y auto valoración como persona.

2.3.6.4. Medios y materiales Educativos

Son aquellos que permiten la adquisición de habilidades, destrezas del alumno, consolida los aprendizajes previos y estimula la fusión de los sentidos.

Los materiales utilizados en nuestra investigación serán:

- Guía de aprendizaje: estarán conformados por las guías de la estrategia basada en la resolución de problemas (ABP).
- Hojas bond, blancas y de colores: en el cual entregaremos los problemas.
- Plumones y/o tizas: facilitará el que expongan sus resultados.
- Calculadora: facilitará la resolución de problemas.

2.3.6.5. Evaluación

Los modelos e instrumentos de evaluación dentro del ABP pueden ser orales, escritos prácticos experimentales, etc. Se necesita capturar lo que los estudiantes están aprendiendo en medio de la experiencia del aprendizaje basado en problemas. Así pues, la evaluación del ABP no deberá acontecer al final, si no que se debería evaluar el aprendizaje de los estudiantes durante todo el proceso de ABP. (Lee)

2.3.7. Sujetos de la Propuesta pedagógica

2.3.7.1. Rol del docente

El maestro juega varios roles frente al ABP, el de conferencista, entrenador, planeador, asesor, facilitador, guía y motivador del grupo. Estará presente en todos los procesos de la estrategia sobre todo en la identificación y en las discusiones originadas entre los estudiantes de un grupo. Monitoreará el progreso y la interacción entre los miembros del equipo e intervendrá cuando sea necesario mantener la dirección en la solución del problema, guiará a los estudiantes, juzgará el nivel de comprensión, corregirá errores por medio de preguntas y dirigirá a los estudiantes en la búsqueda de datos en áreas donde el conocimiento no es suficiente. Por lo tanto, el maestro, guiará a los estudiantes en los proceso de: descubrir, analizar y reporte de datos.

El maestro, convertido en el asesor, guiará al grupo para que este logre los objetivos planteados desde el inicio del ABP. Con esto, el asesor cumplirá con las responsabilidades que le corresponden para llevar a cabo satisfactoriamente el término de la parte del programa que desea mostrar con el ABP. Para esto, el asesor requiere del desarrollo de habilidades y herramientas relevantes para asesorar a los grupos dentro de un ABP para que en verdad se logren los objetivos del aprendizaje.

El papel del maestro en el ABP es muy diferente al papel que tiene un maestro en el método tradicional. En el ABP, el maestro se convierte en un facilitador y un guía que provee el escenario, y ayuda a identificar las claves dentro de él para llevar a cabo con éxito la solución del problema, debe tener desarrolladas ciertas habilidades y utilizar ciertas estrategias para guiar al estudiante a que encuentre la forma de aprender, sobre todo en aquellas áreas en las que se requiera profundizar el conocimiento, no solamente será un observador, aunque los estudiantes desarrollen la mayor parte del trabajo con el aprendizaje autónomo y el colaborativo; él debe ser activo en todo momento y dirigir el proceso para asegurarse de que el objetivo de enseñanza en el ABP sea

alcanzado por los estudiantes en la forma en que se desea. Así mismo deberá estar pendiente de que los estudiantes se centren y encuentren hipótesis razonables como claves para la solución y en cada fase del problema estará pendiente del avance, guiando a los estudiantes y motivándolos hacia los objetivos específicos.

Durante el proceso, el asesor vigilará el avance y hará preguntas clave para facilitar el aprendizaje y evitar que el grupo se salga del enfoque, utilizará la estrategia del cuestionamiento como herramienta para dirigir el aprendizaje, nunca dará las respuestas a los estudiantes sino que con sus preguntas guiará a los mismos a obtener sus propias respuestas. Esta estrategia requiere que el asesor sea muy cauto y muy inteligente como para no dar demasiada información sino solamente guiar o ayudar al estudiante a estructurar el proceso.

Durante el proceso, los estudiantes estarán haciendo preguntas al asesor y éste deberá a su vez responder con otra pregunta que haga pensar al estudiante en su pregunta, tratando de guiarlo a que emita su propia respuesta. Esto es difícil para un asesor que apenas empieza a aplicar este método pues requiere de este tipo de habilidad desarrollada, sin embargo después de varios ABP, adquirirá la práctica y la confianza como para llegar a hacer que el mismo estudiante encuentre las respuestas a sus dudas.

2.3.7.2. Rol del estudiante

Es muy importante indicarles a los estudiantes el rol que desempeñarán durante la aplicación de la estrategia. En primer lugar, los estudiantes deben tener en cuenta que el ABP es completamente diferente al método tradicional y que éste comenzará con una etapa de aprendizaje autónomo para después reunirse a trabajar colaborativamente. Por lo tanto deberán estar abiertos a este tipo de aprendizaje nuevo para el grupo. Se les explicará el objetivo de la estrategia para que estén abiertos en todos los canales de comunicación y se puedan llegar a desarrollar todas las habilidades para el buen desempeño en el aprendizaje con esta estrategia.

Los estudiantes se sentirán involucrados y con mayor compromiso en la medida en que identifican en el problema un reto y una posibilidad de aprendizaje significativo.

Según el Dr. Hugh Pross cabe señalar que si el estudiante no cuenta con estas cualidades debe estar dispuesto a desarrollarlas y si las tiene, mejorarlas.

- Disposición para trabajar en grupo.
- Tolerancia para enfrentarse a situaciones ambiguas.
- Habilidades para la interacción personal tanto intelectual como emocional.
- Desarrollo de los poderes imaginativo e intelectual.
- Habilidades para la solución de problemas.
- Habilidades de comunicación.
- Ver su campo de estudio desde una perspectiva más amplia.
- Habilidades de pensamiento crítico, reflexivo, imaginativo y sensitivo.

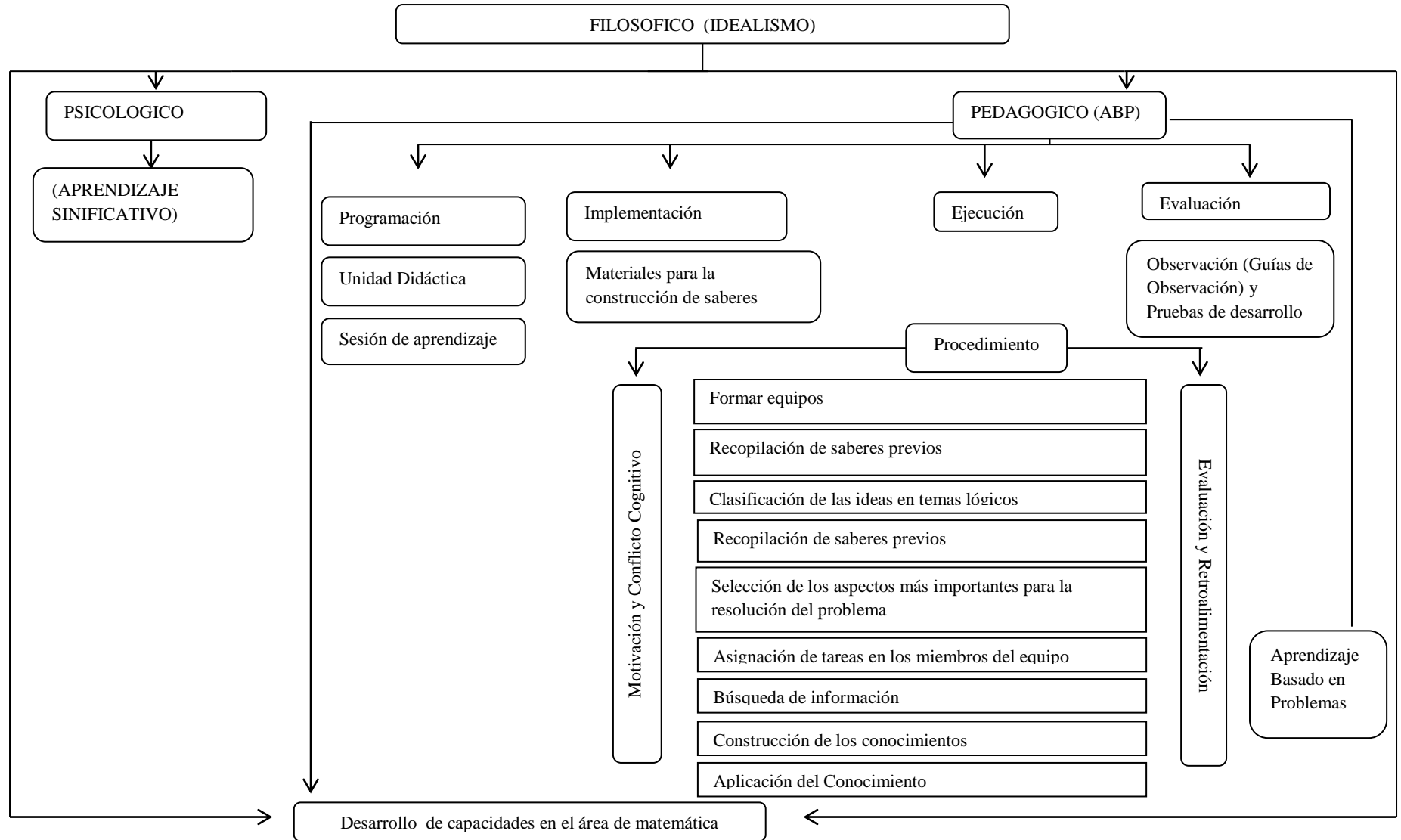
2.3.8. Procesos didácticos del ABP

Según Ortiz, S (1999) Los siguientes aspectos deben ser tomados en cuenta antes de aplicar la estrategia del ABP:

- a. Decida cómo comenzar.
- b. Visualice el tiempo y las reuniones.
- c. Organice a los estudiantes en equipos.
- d. Cree los recursos.
- e. Cree el ambiente para el aprendizaje.
- f. Cree el ambiente para el desarrollo de las habilidades.
- g. Cree el ambiente para el desarrollo de las destrezas.
- h. Evalúe las actuaciones de los estudiantes.
- i. Evalúe la efectividad del programa.

De acuerdo con Barrows (1983) el modelo del ABP se aplica en base a ocho etapas:

- Etapa 1: los estudiantes forman grupos de 5 a 7 personas. Luego el tutor suministra el problema a los estudiantes de cada grupo con el propósito de alcanzar los resultados del aprendizaje para la referida unidad.
- Etapa 2: El conocimiento previo de los estudiantes acerca del tema se recupera con la ayuda de la técnica de la lluvia de ideas. En esta etapa los estudiantes utilizan el método de asociación libre para generar ideas que estén relacionadas con el tema.
- Etapa 3: Las ideas que surgieron de la etapa anterior son clasificadas en temas lógicos. Los estudiantes pueden notar las conexiones que existen entre los diferentes puntos del problema.
- Etapa 4: Los estudiantes seleccionan los temas o aspectos más importantes y relevantes para la solución del problema.
- Etapa 5: Los estudiantes realizan la asignación de las tareas de aprendizaje. Es importante que las tareas de aprendizaje sean definidas por todos los miembros del grupo, de tal manera que se facilite el compromiso en el logro de las metas propuestas.
- Etapa 6: Los estudiantes buscan información.
- Etapa 7: La etapa más gratificante y demandante. El propósito de la misma es trabajar con el conocimiento que fue adquirido en la etapa anterior y relacionarlo con la tarea. Esto significa que los estudiantes en cada grupo tienen que construir el conocimiento colectivamente e internalizarlo individualmente. En esta etapa cada miembro escribe sus necesidades de aprendizaje personal. También es importante preguntar si existe más información relacionada con el aprendizaje.
- Etapa 8: Los estudiantes aplican el conocimiento nuevo y de esta manera se trae al grupo al estado inicial. Se resuelve el problema.



CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Tipo de estudio

El presente estudio fue de tipo experimental porque se está manipulando la variable independiente para ver los resultados en la variable dependiente.

3.2. Diseño de investigación

Para la verificación de la hipótesis se ha empleado el diseño cuasi-experimental de dos grupos no equivalentes, un grupo experimental y un grupo control. Para la ejecución del proyecto de tesis se ha empleado el diseño cuasi - experimental con la aplicación de un pre-test y un post-test.

Grupos	Pre - test	Estímulo	Post - test
G.E	O ₁	X	O ₂
G.C	O ₃	—	O ₄

Dónde:

G.E: Grupo experimental, conformado por los sujetos de la investigación (23 alumnos del primer grado de secundaria “B” - 2016)

G.C: Grupo control conformado por los sujetos de la investigación (23 alumnos del primer grado de secundaria “A” - 2016)

X: Tratamiento, “Estrategia Basada en la resolución de problemas”.

O₁, O₃: Resultados del Pre-test.

O₂, O₄: Resultados del Post-test.

Este diseño con grupo control ha permitido la comparación de resultados y asegurar, con un alto grado de probabilidad, que la variable independiente será el factor determinante en los cambios que se produjeron en la variable dependiente en el grupo experimental.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

La población estuvo constituida por 68 estudiantes del 1^{er} grado de educación secundaria de la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza de Nuevo Chimbote, entre varones y mujeres, matriculados en el 2016 distribuidos en primer grado “A” , “B” y “C”

Grado					
Secciones		A	B	C	total
Alumnos	Varones	11	11	10	32
	Mujeres	12	12	12	36
Total		23	23	22	68

FUENTE: Archivo de la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza

3.3.2. Muestra

La muestra estuvo constituida por del total de de la Institución Educativa “Cesar Vallejo Mendoza”. Nuevo Chimbote – 2016.

Grado		1ro		
Secciones		A	B	total
Alumnos	Varones	11	11	22
	Mujeres	12	12	24
Total		23	23	46

FUENTE: Archivo de la Institución Educativa “Cesar Vallejo Mendoza”

3.4. Identificación de variables

- Variable independiente

“Aprendizaje basado en la resolución de problemas”.

- Variable dependiente

Capacidades en el área de matemática

3.5. Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Variable Independiente: “Aprendizaje Basado en Problemas”	Es una forma motivante de aprender en la cual los estudiantes están envueltos en el aprendizaje, trabajando con problemas reales y lo que aprenderán	El aprendizaje basado en problemas, es un enfoque educativo orientado al aprendizaje y a la instrucción en el que los estudiantes abordan problemas reales o hipotéticos en grupos pequeños y bajo la supervisión de un tutor.	Dominio del contenido	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce el tema a tratar
			Estrategias cognoscitivas	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende el problema
			Estrategias metacongnitivas	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un plan para solucionar el problema • Ejecutar el plan
Variable Dependiente: capacidades matemáticas	Capacidad es aquello mediante el cual la persona puede realizar un proceso cognitivo y/o físico.	Se denomina capacidad al conjunto de recursos y aptitudes que tiene un individuo para desempeñar una determinada tarea. En este sentido, esta noción se vincula con la de educación, siendo esta última un proceso de incorporación de nuevas herramientas para desenvolverse en el mundo.	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Organiza datos en variables cualitativas en situaciones que expresan cualidades o características y plantea un modelo de gráfico de barras y circulares. • Usa modelos referidos a la proporcionalidad directa al resolver problemas. • Usa modelos referidos a ecuaciones lineales al plantear o resolver situaciones • Usa modelos referidos a la proporcionalidad directa al resolver problemas. • Reconoce datos y relaciones no explícitas en situaciones duales y relativas; al expresar un modelo usando números enteros y sus operaciones • Reconoce relaciones en problemas aditivos de comparación e igualdad con decimales; y los expresa en un modelo. • Usa mapas o planos a escala al plantear y resolver un problema.

			<p>Comunica y representa ideas matemáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expresa información presentada en cuadros, tablas y gráficos estadísticos para datos agrupados y no agrupados • Expresa información y el propósito de cada una de las medidas de tendencia central para datos no agrupados aportando a las expresiones de los demás. • Expresa procedimientos de medida de peso, entre otros, con expresiones decimales • Expresa condiciones de equilibrio y desequilibrio a partir de interpretar datos y gráficas de situaciones que implican ecuaciones de primer grado. • Expresa el significado del signo en el número entero en situaciones diversas. • Expresa las distancias y medidas de planos o mapas usando escalas
			<p>Elabora y usa estrategias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organiza datos en gráficos de barras y circulares al resolver problemas. • Recolecta datos cuantitativos discretos y continuos o cualitativos ordinales y nominales de su aula por medio de la experimentación o interrogación o encuestas. • Selecciona la medida de tendencia central apropiada para representar un conjunto de datos al resolver problemas. • Halla el término desconocido de una proporción apoyado en recursos gráficos y otros al resolver problemas. • Diseña y ejecuta un plan orientado a la investigación y resolución de problemas • Diseña y ejecuta un plan orientado a la investigación y resolución de problemas • Diseña y ejecuta un plan orientado a la investigación y resolución de problemas. • Emplea estrategias heurísticas y procedimientos para hallar el área, perímetro y ubicar cuerpos en mapas o planos a escala, con recursos gráficos y otros.

			Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none">• Argumenta procedimientos para hallar la media, mediana y moda de datos no agrupados, la medida más representativa de un conjunto de datos y su importancia en la toma de decisiones.• Justifica la diferencia entre el concepto de razón y proporcionalidad a partir de ejemplos• Identifica diferencias y errores en las argumentaciones de otros• Plantea conjetura a partir de casos referidas a los criterios de equivalencia.• Plantea conjeturas respecto a la propiedad fundamental de la proporciones a partir de ejemplos.• Justifica las variaciones en el perímetro, área y volumen, debido a un cambio de escala en mapas y planos.
--	--	--	--	--

3.6. Procedimientos, técnicas e instrumentos de investigación:

3.6.1. Procedimientos de investigación:

Etapa 1: los estudiantes forman grupos de 5 a 7 personas. Luego el tutor suministra el problema a los estudiantes de cada grupo con el propósito de alcanzar los resultados del aprendizaje para la referida unidad.

Etapa 2: El conocimiento previo de los estudiantes acerca del tema se recupera con la ayuda de la técnica de la lluvia de ideas. En esta etapa los estudiantes utilizan el método de asociación libre para generar ideas que estén relacionadas con el tema.

Etapa 3: Las ideas que surgieron de la etapa anterior son clasificadas en temas lógicos. Los estudiantes pueden notar las conexiones que existen entre los diferentes puntos del problema.

Etapa 4: Los estudiantes seleccionan los temas o aspectos más importantes y relevantes para la solución del problema.

Etapa 5: Los estudiantes realizan la asignación de las tareas de aprendizaje. Es importante que las tareas de aprendizaje sean definidas por todos los miembros del grupo, de tal manera que se facilite el compromiso en el logro de las metas propuestas.

Etapa 6: Los estudiantes buscan información.

Etapa 7: La etapa más gratificante y demandante. El propósito de la misma es trabajar con el conocimiento que fue adquirido en la etapa anterior y relacionarlo con la tarea. Esto significa que los estudiantes en cada grupo tienen que construir el conocimiento colectivamente e internalizarlo individualmente. En esta etapa cada miembro escribe sus necesidades de aprendizaje personal. También es importante preguntar si existe más información relacionada con el aprendizaje.

Etapa 8: Los estudiantes aplican el conocimiento nuevo y de esta manera se trae al grupo al estado inicial. Se resuelve el problema.

3.6.2. Técnicas de investigación:

✓ De recolección de datos

- Observación: esta actividad permitió detectar y asimilar la información necesaria durante el proceso de la investigación.
- Fichaje: esta técnica se utilizó para recolectar y almacenar información para la elaboración del marco teórico, antecedentes, fundamentos, justificación, la estrategia y de las sesiones.
- Técnicas de lectura: son pasos que nos permitieron la síntesis y aprehensión de algún tipo de información o ideas almacenadas en un texto para la elaboración del marco teórico, antecedentes, fundamentos, justificación, la estrategia y de las sesiones.
- Evaluación: técnica orientada a la recopilación de información para formar juicios de valor y toma de decisiones antes, durante y después del empleo de la estrategia basada en la geometría del papel.

✓ De procesamiento:

Para poder analizar la información se recurrió a la estadística, haciendo uso de: estadística descriptiva e inferencial.

3.6.3. Instrumentos de investigación:

- Ficha de observación: Es un instrumento que sirvió para recopilar datos mediante la observación a los alumnos, para ellos tuvimos que plantear con objetividad los indicadores, en cada ficha de trabajo.

- Pre-test y post-test: El primero se aplicó antes de la explicación de contenidos; y el segundo se aplicará posterior a la ejecución de la estrategia.
- Programa computacional: Nos facilitará hacer un correcto balance y representación de los datos obtenidos en el pre-test y post-test que se aplicarán como parte de la investigación.

3.7. **Procesamiento y análisis de datos:**

Los datos que se obtendrán fueron procesados y a la vez sometidos a un análisis estadístico descriptivo e inferencial.

3.7.1. Estadística descriptiva:

Nos ayudara a describir los datos, los valores o las puntuaciones obteniendo en ambos grupos tanto en el pre-test como en el pos-test.

Hemos considerado la distribución de frecuencias, las medidas de tendencia central y medidas de dispersión así tenemos:

- Elaboración de tabla de datos: nos sirvió para ordenar los datos recopilados distribuyéndolos en filas y columnas en que aparecen en forma de números.
- Elaboración de gráficos de barras: aquí se presenta de manera más objetiva y visual los datos en una tabla facilitando la comprensión y a la vez dejando apreciar las características de todo o conjunto. Como se presentara detalladamente en la parte de los resultados, antes y después de haber aplicado la estrategia ABP.
- Media aritmética: nos dio a conocer el puntaje promedio de los estudiantes del grupo experimental y de control obtenidos en el pre y pos-test, esto después de aplicar la estrategia ABP.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{n}$$

- Mediana: nos ayudó a obtener el valor central de la distribución en las calificaciones obtenidas, dividiendo la distribución en dos partes iguales. Permitirá dar un equilibrio entre los resultados del grupo control y experimental donde se aplicó la estrategia ABP.

$$Me = y_{i-1} + \frac{C_i \left[\frac{n}{2} - F_{i-1} \right]}{f_i}$$

- Varianza: nos permitió confrontar la variabilidad de los resultados en ambos grupos, con respecto a la media, para obtener mayor exactitud en los resultados y reducir el índice de error; después de aplicar la estrategia ABP.

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 f_i}{n}$$

- Desviación estándar: esto nos permitió una mejor visión en cuanto a la interpretación de los datos (en ambos grupos)

$$S_{(x)} = \sqrt{S^2}$$

- Coeficiente de variación: nos permitió medir la variación relativa de las calificaciones con respecto a la media y cuantificar la relación entre la desviación estándar y la media. Permite dar alcances o respuestas porcentuales en cuanto a la aplicación de la estrategia aprendizaje basado en problemas; así mismo precisar y contrastar el nivel de dichos resultados (en ambos grupos).

$$C.V = \frac{S_{(x)}}{\bar{x}} \cdot 100\%$$

3.7.2. Estadística Inferencial:

A través de la estadística inferencial validaremos los resultados obtenidos en la estadística descriptiva de una muestra.

Debido a que el número de estudiantes fue de 28 y 29 para el grupo experimental y control respectivamente se aplicó la prueba t - student; a través de ésta, se validara la hipótesis planteada.

La prueba estadística de la hipótesis que se aplicó fue:

$$s_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{s_1^2(n_1 - 1) + s_2^2(n_2 - 1)}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

Siendo:

T= Valor de la prueba de Student

n_1 y n_2 = Tamaño de la muestra 1 y 2 respectivamente.

\bar{x}_1 y \bar{x}_2 = Media de la muestra 1 y 2 respectivamente

s_1^2 y s_2^2 = Desviación estándar de la muestra 1 y 2 respectivamente

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y
DISCUSIÓN

4.1. Descripción de los resultados

4.1.1. Resultados del pre-test en los grupos control y experimental

CUADRO N° 01

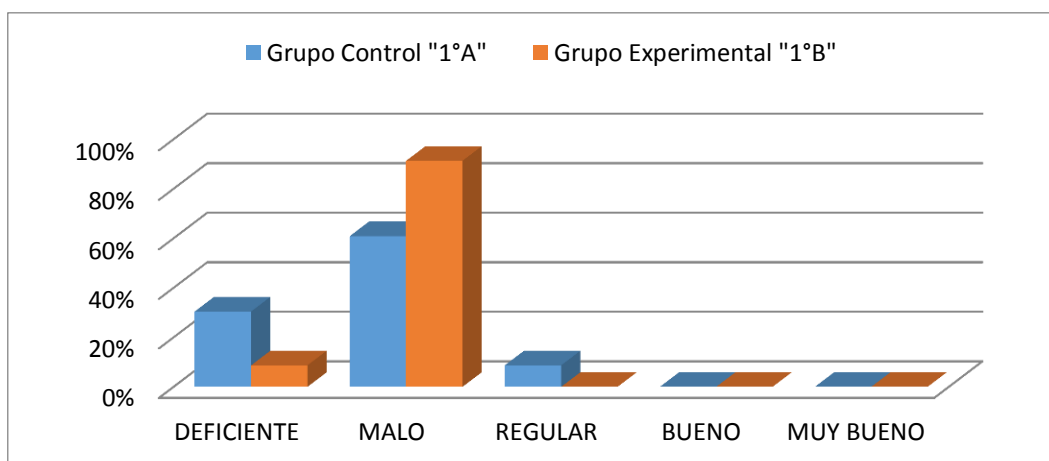
Título: Distribución de frecuencias de los resultados del Pre-Test en la Capacidad Matemática en el Grupo Control y Grupo Experimental.

Escala	Grupo Control "1°A"		Grupo Experimental "1°B"	
	fi	hi %	fi	hi%
DEFICIENTE	7	30%	2	9%
MALO	14	61%	21	91%
REGULAR	2	9%	0	0%
BUENO	0	0%	0	0%
MUY BUENO	0	0%	0	0%
TOTAL	23	100%	23	100%

Fuente: Tabla N° 01 y N° 02.

GRAFICA N° 01

Título: Distribución porcentual de los resultados del Pre-Test en la Capacidad Matemática en el Grupo Control y Grupo Experimental.



Fuente: Cuadro N° 01.

Interpretación: Observamos que, tanto para el G.C y G.E, el porcentaje de los estudiantes en la capacidad Matemática fue 0% y 0% respectivamente en la escala Muy bueno y Bueno, asimismo el porcentaje en la escala Regular fue 9% y 0% respectivamente, mientras que en la escala Malo fue de 61% y 91% respectivamente. Además en la escala Deficiente el porcentaje fue de 30% y 9% respectivamente.

CUADRO N° 02

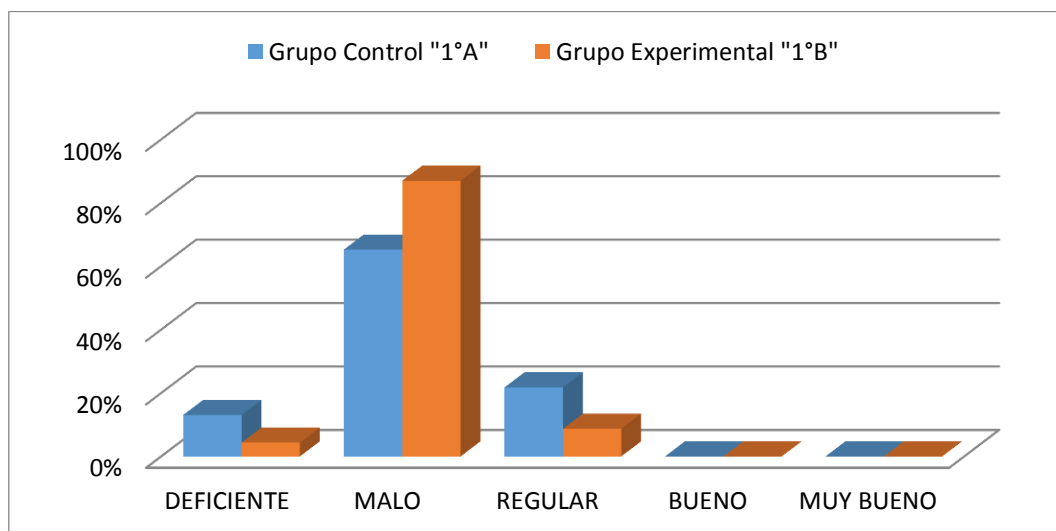
Título: Distribución de frecuencias de los resultados del Pre-Test en la Capacidad Comunica en el Grupo Control y Grupo Experimental.

Escala	Grupo Control "1°A"		Grupo Experimental "1°B"	
	fi	hi %	fi	hi%
DEFICIENTE	3	13%	1	4%
MALO	15	65%	20	87%
REGULAR	5	22%	2	9%
BUENO	0	0%	0	0%
MUY BUENO	0	0%	0	0%
TOTAL	23	100%	23	100%

Fuente: Tabla N° 01 y N° 02.

GRAFICA N° 02

Título: Distribución porcentual de los resultados Pre-Test en la Capacidad Comunica en el Grupo Control y Grupo Experimental.



Fuente: Cuadro N° 02.

Interpretación: Observamos que, tanto para el G.C y G.E, el porcentaje de los estudiantes en la capacidad Matemática fue 0% y 0% respectivamente en la escala Muy bueno y Bueno, asimismo el porcentaje en la escala Regular fue 22% y 9% respectivamente, mientras que en la escala Malo fue de 65% y 87% respectivamente. Además en la escala Deficiente el porcentaje fue de 13% y 4% respectivamente.

CUADRO N° 03

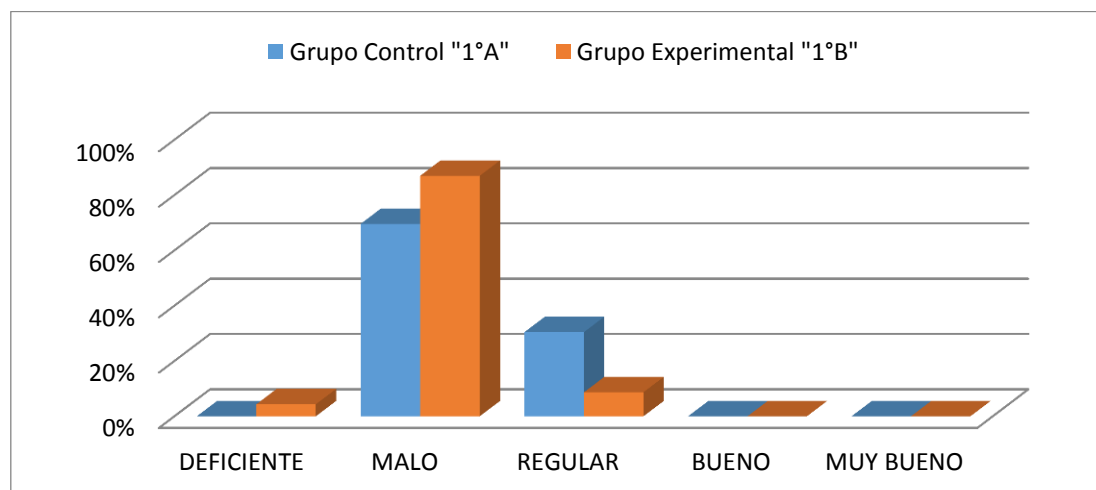
Título: Distribución de frecuencias de los resultados del Pre-Test en la Capacidad Elabora en el Grupo Control y Grupo Experimental.

Escala	Grupo Control "1°A"		Grupo Experimental "1°B"	
	fi	hi %	fi	hi%
DEFICIENTE	0	0%	1	4%
MALO	16	70%	20	87%
REGULAR	7	30%	2	9%
BUENO	0	0%	0	0%
MUY BUENO	0	0%	0	0%
TOTAL	23	100%	23	100%

Fuente: Tabla N° 01 y N° 02.

GRAFICA N° 03

Título: Distribución porcentual de los resultados del Pre-Test en la Capacidad Elabora en el Grupo Control y Grupo Experimental.



Fuente: Cuadro N° 03.

Interpretación: Observamos que, tanto para el G.C y G.E, el porcentaje de los estudiantes en la capacidad Matemática fue 0% y 0% respectivamente en la escala Muy bueno y Bueno, asimismo el porcentaje en la escala Regular fue 30% y 9% respectivamente, mientras que en la escala Malo fue de 70% y 87% respectivamente. Además en la escala Deficiente el porcentaje fue de 0% y 4% respectivamente.

CUADRO N° 04

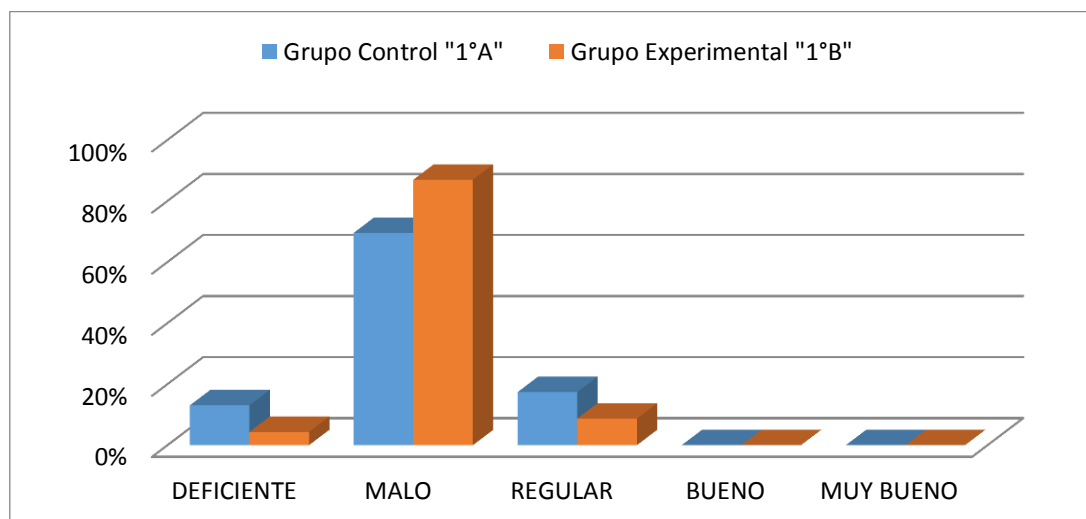
Título: Distribución de frecuencias de los resultados del Pre-Test en la Capacidad Razona en el Grupo Control y Grupo Experimental.

Escala	Grupo Control "1°A"		Grupo Experimental "1°B"	
	fi	hi %	fi	hi%
DEFICIENTE	3	13%	1	4%
MALO	16	70%	20	87%
REGULAR	4	17%	2	9%
BUENO	0	0%	0	0%
MUY BUENO	0	0%	0	0%
TOTAL	23	100%	23	100%

Fuente: Tabla N° 01 y N° 02.

GRAFICA N° 04

Título: Distribución porcentual de los resultados del Pre-Test en la Capacidad Razona en el Grupo Control y Grupo Experimental.



Fuente: Cuadro N° 04.

Interpretación: Observamos que, tanto para el G.C y G.E, el porcentaje de los estudiantes en la capacidad Matemática fue 0% y 0% respectivamente en la escala Muy bueno y Bueno, asimismo el porcentaje en la escala Regular fue 17% y 9% respectivamente, mientras que en la escala Malo fue de 70% y 87% respectivamente. Además en la escala Deficiente el porcentaje fue de 13% y 4% respectivamente.

CUADRO N° 05

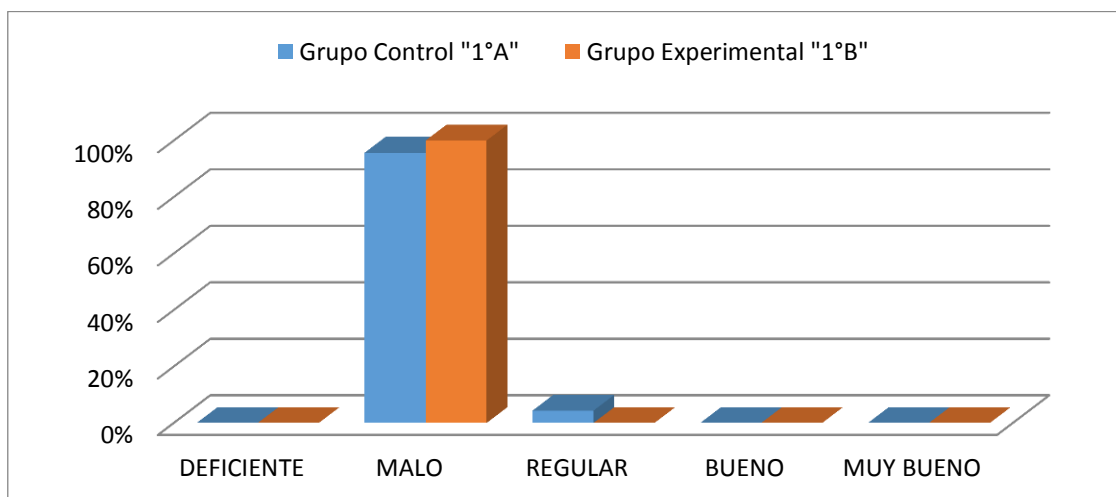
Título: Distribución de frecuencias de los resultados del Pre-Test en las Capacidades Generales en el Grupo Control y Grupo Experimental.

Escala	Grupo Control "1°A"		Grupo Experimental "1°B"	
	fi	hi %	fi	hi%
DEFICIENTE	0	0%	0	0%
MALO	22	96%	23	100%
REGULAR	1	4%	0	0%
BUENO	0	0%	0	0%
MUY BUENO	0	0%	0	0%
TOTAL	23	100%	23	100%

Fuente: Tabla N° 01 y N° 02.

GRAFICA N° 05

Título: Distribución porcentual de los resultados del Pre-Test en las Capacidades Generales en el Grupo Control y Grupo Experimental.



Fuente: Cuadro N° 05.

Interpretación: Observamos que, tanto para el G.C y G.E, el porcentaje de los estudiantes en la capacidad Matemática fue 0% y 0% respectivamente en la escala Muy bueno y Bueno, asimismo el porcentaje en la escala Regular fue 4% y 0% respectivamente, mientras que en la escala Malo fue de 96% y 100% respectivamente. Además en la escala Deficiente el porcentaje fue de 0% y 0% respectivamente.

CUADRO N° 06

Título: Prueba de hipótesis y prueba de Levene de las notas obtenidos del pre – test, con respecto a la capacidad de Matemática del grupo control y experimental.

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias				
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar
Rendimiento Se asumen varianzas iguales	5,744	,021	-,542	44	,591	-,261	,481
No se asumen varianzas iguales			-,542	36,765	,591	-,261	,481

Fuente: Resultados obtenidos del Software estadístico SPSS 20.0 a partir del análisis – prueba de T para muestras independientes de la tabla N° 01 y N° 02.

En el cuadro n° 06, se puede observar los siguientes resultados:

Prueba de Levene: Supuesto de igualdad de igualdad de varianzas:

Donde se plantea las siguientes hipótesis

H₀: No hay diferencia significativa entre varianzas de las dos poblaciones $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1$

H₁: Hay diferencia significativa entre varianzas de las dos poblaciones $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \neq 1$

Interpretación:

Se observa que sig.= 0,21 > 0,05, por lo tanto se acepta la H₀, luego se asumen las varianzas de las dos poblaciones iguales.

Prueba T de Student para la diferencia de medias

Donde se plantea las siguientes hipótesis

H₀: $\mu_1 - \mu_2 = 0$ (no existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental)

H₁: $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$ (existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental)

Interpretación:

Se observa un nivel de significancia de 5% que el sig.= 0,591 (p valor) > 0,05, por lo tanto se acepta la H₀, demostrándose que no existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental.

CUADRO N° 07

Título: Prueba de hipótesis y prueba de Levene de las notas obtenidos del pre – test, con respecto a la capacidad Comunica del grupo control y experimental.

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias				
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar
Rendimiento Se asumen varianzas iguales	5,096	,029	-22,469	44	,061	-7,130	,317
No se asumen varianzas iguales			-22,469	36,295	,061	-7,130	,317

Fuente: Resultados obtenidos del Software estadístico SSPS 20.0 a partir del análisis – prueba de T para muestras independientes de la tabla N° 01 y N° 02.

En el cuadro n° 07, se puede observar los siguientes resultados:

Prueba de Levene: Supuesto de igualdad de igualdad de varianzas:

Donde se plantea las siguientes hipótesis

H_0 : No hay diferencia significativa entre varianzas de las dos poblaciones $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1$

H_1 : Hay diferencia significativa entre varianzas de las dos poblaciones $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \neq 1$

Interpretación:

Se observa que sig.= 0,29 > 0,05, por lo tanto se acepta la H_0 , luego se asumen las varianzas de las dos poblaciones iguales.

Prueba T de Student para la diferencia de medias

Donde se plantea las siguientes hipótesis

H_0 : $\mu_1 - \mu_2 = 0$ (no existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental)

H_1 : $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$ (existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental)

Interpretación:

Se observa un nivel de significancia de 5% que el sig.= 0,061 (p valor) > 0,05, por lo tanto se acepta la H_0 , demostrándose que no existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental.

CUADRO N° 08

Título: Prueba de hipótesis y prueba de Levene de las notas obtenidos del pre – test, con respecto a la capacidad Elabora del grupo control y experimental.

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias				
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar
Rendimiento Se asumen varianzas iguales	,566	,456	-20,981	44	,080	-6,217	,296
No se asumen varianzas iguales			-20,981	42,346	,080	-6,217	,296

Fuente: Resultados obtenidos del Software estadístico SPSS 20.0 a partir del análisis – prueba de T para muestras independientes de la tabla N° 01 y N° 02.

En el cuadro n° 08, se puede observar los siguientes resultados:

Prueba de Levene: Supuesto de igualdad de igualdad de varianzas:

Donde se plantea las siguientes hipótesis

H_0 : No hay diferencia significativa entre varianzas de las dos poblaciones $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1$

H_1 : Hay diferencia significativa entre varianzas de las dos poblaciones $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \neq 1$

Interpretación:

Se observa que sig.= 0,456 > 0,05, por lo tanto se acepta la H_0 , luego se asumen las varianzas de las dos poblaciones iguales.

Prueba T de Student para la diferencia de medias

Donde se plantea las siguientes hipótesis

H_0 : $\mu_1 - \mu_2 = 0$ (no existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental)

H_1 : $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$ (existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental)

Interpretación:

Se observa un nivel de significancia de 5% que el sig.= 0,080 (p valor) > 0,05, por lo tanto se acepta la H_0 , demostrándose que no existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental.

CUADRO N° 09

Título: Prueba de hipótesis y prueba de Levene de las notas obtenidos del pre – test, con respecto a la capacidad de Razona del grupo control y experimental.

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias				
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar
Rendimiento Se asumen varianzas iguales	3,377	,073	-20,719	44	,121	-6,217	,300
No se asumen varianzas iguales			-20,719	38,209	,121	-6,217	,300

Fuente: Resultados obtenidos del Software estadístico SSPS 20.0 a partir del análisis – prueba de T para muestras independientes de la tabla N° 01 y N° 02.

En el cuadro n° 09, se puede observar los siguientes resultados:

Prueba de Levene: Supuesto de igualdad de igualdad de varianza:

Donde se plantea las siguientes hipótesis

H_0 : No hay diferencia significativa entre varianzas de las dos poblaciones $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1$

H_1 : Hay diferencia significativa entre varianzas de las dos poblaciones $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \neq 1$

Interpretación:

Se observa que sig.= 0,073 > 0,05, por lo tanto se acepta la H_0 , luego se asumen las varianzas de las dos poblaciones iguales.

Prueba T de Student para la diferencia de medias

Donde se plantea las siguientes hipótesis

H_0 : $\mu_1 - \mu_2 = 0$ (no existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental)

H_1 : $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$ (existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental)

Interpretación:

Se observa un nivel de significancia de 5% que el sig.= 0,121 (p valor) > 0,05, por lo tanto se acepta la H_0 , demostrándose que no existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental.

CUADRO N° 10

Título: Prueba de hipótesis y prueba de Levene de las notas obtenidos del pre – test, con respecto a las capacidades generales del grupo control y experimental.

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias				
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar
Rendimiento Se asumen varianzas iguales	7,314	,010	-43,871	44	,061	-27,000	,615
No se asumen varianzas iguales			-43,871	35,760	,061	-27,000	,615

Fuente: Resultados obtenidos del Software estadístico SSPS 20.0 a partir del análisis – prueba de T para muestras independientes de la tabla N° 01 y N° 02.

En el cuadro n° 10, se puede observar los siguientes resultados:

Prueba de Levene: Supuesto de igualdad de igualdad de varianzas:

Donde se plantea las siguientes hipótesis

H_0 : No hay diferencia significativa entre varianzas de las dos poblaciones $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1$

H_1 : Hay diferencia significativa entre varianzas de las dos poblaciones $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \neq 1$

Interpretación:

Se observa que sig.= 0,2 > 0,05, por lo tanto se acepta la H_0 , luego se asumen las varianzas de las dos poblaciones iguales.

Prueba T de Student para la diferencia de medias

Donde se plantea las siguientes hipótesis

H_0 : $\mu_1 - \mu_2 = 0$ (no existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental)

H_1 : $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$ (existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental)

Interpretación:

Se observa un nivel de significancia de 5% que el sig.= 0,061 (p valor) > 0,05, por lo tanto se acepta la H_0 , demostrándose que no existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental

4.1.2. Resultados del post-test en los grupos control y experimental

CUADRO N° 11

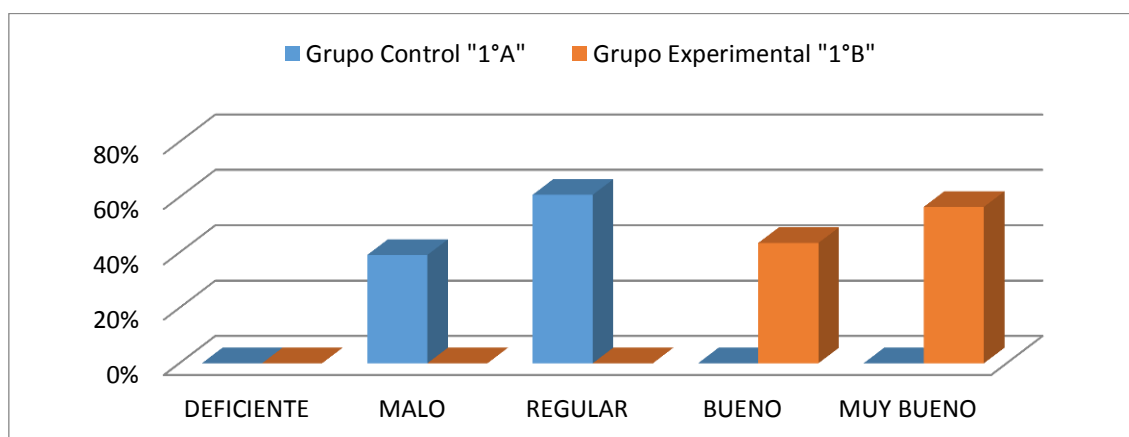
Título: Distribución de frecuencias de los resultados del Post-Test en la Capacidad Matemática en el Grupo Control y Grupo Experimental.

Escala	Grupo Control "1°A"		Grupo Experimental "1°B"	
	fi	hi %	fi	hi%
DEFICIENTE	0	0%	0	0%
MALO	9	39%	0	0%
REGULAR	14	61%	0	0%
BUENO	0	0%	10	43%
MUY BUENO	0	0%	13	57%
TOTAL	23	100%	23	100%

Fuente: Tabla N° 03 y N° 04

GRAFICA N° 11

Título: Distribución porcentual de los resultados del Post-Test en la Capacidad Matemática en el Grupo Control y Grupo Experimental.



Fuente: Cuadro N° 11.

Interpretación: Observamos que, tanto para el G.C y G.E, el porcentaje de los estudiantes en la capacidad Matemática fue 0% y 57% respectivamente en la escala Muy bueno, además 0% y 43% en la escala Bueno, asimismo el porcentaje en la escala Regular fue 61% y 0% respectivamente, mientras que en la escala Malo fue de 39% y 0% respectivamente. Además en la escala Deficiente el porcentaje fue de 0% y 0% respectivamente.

CUADRO N° 12

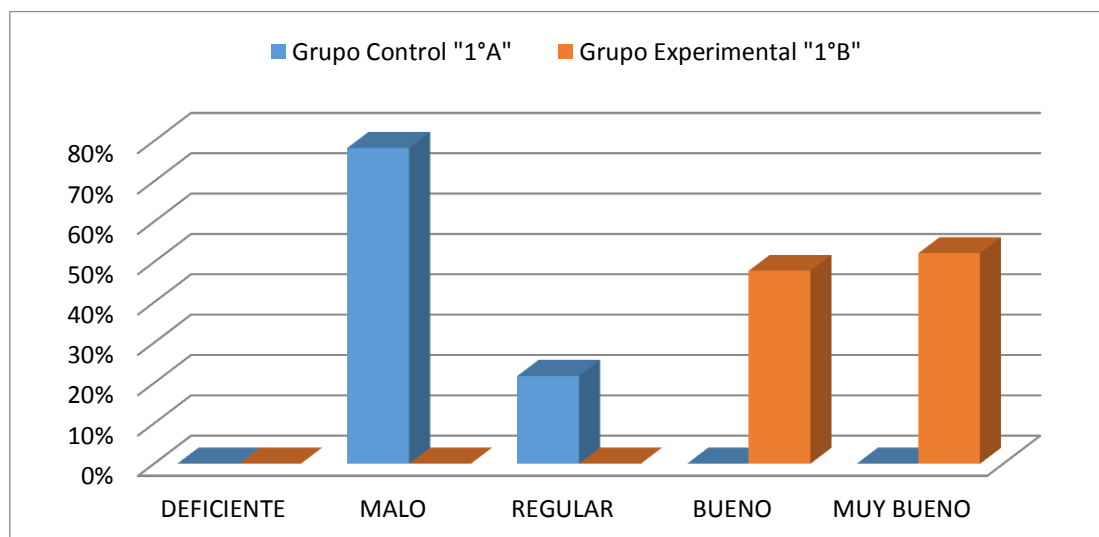
Título: Distribución de frecuencias de los resultados del Post-Test en la Capacidad Comunica en el Grupo Control y Grupo Experimental.

Escala	Grupo Control "1°A"		Grupo Experimental "1°B"	
	fi	hi %	fi	hi%
DEFICIENTE	0	0%	0	0%
MALO	18	78%	0	0%
REGULAR	5	22%	0	0%
BUENO	0	0%	11	48%
MUY BUENO	0	0%	12	52%
TOTAL	23	100%	23	100%

Fuente: Tabla N° 03y N° 04

GRAFICA N° 12

Título: Distribución porcentual de los resultados del Post-Test en la Capacidad Comunica en el Grupo Control y Grupo Experimental.



Fuente: Cuadro N° 12.

Interpretación: Observamos que, tanto para el G.C y G.E, el porcentaje de los estudiantes en la capacidad Matemática fue 0% y 52% respectivamente en la escala Muy bueno, además 0% y 48% en la escala Bueno, asimismo el porcentaje en la escala Regular fue 22% y 0% respectivamente, mientras que en la escala Malo fue de 78% y 0% respectivamente. Además en la escala Deficiente el porcentaje fue de 0% y 0% respectivamente.

CUADRO N° 13

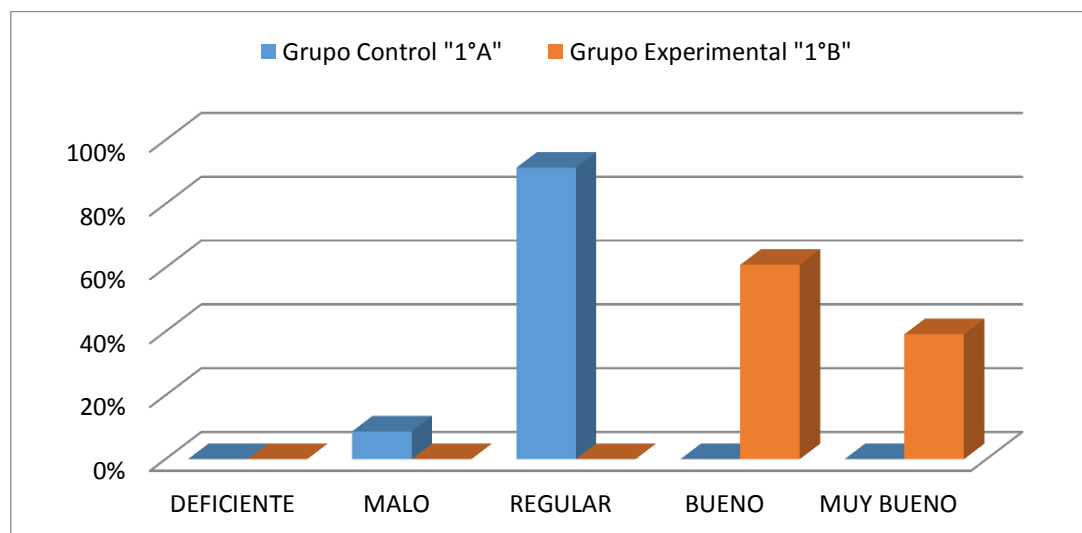
Título: Distribución de frecuencias de los resultados del Post-Test en la Capacidad Elabora en el Grupo Control y Grupo Experimental.

Escala	Grupo Control "1°A"		Grupo Experimental "1°B"	
	fi	hi %	fi	hi%
DEFICIENTE	0	0%	0	0%
MALO	2	9%	0	0%
REGULAR	21	91%	0	0%
BUENO	0	0%	14	61%
MUY BUENO	0	0%	9	39%
TOTAL	23	100%	23	100%

Fuente: Tabla N° 03 y N° 04

GRAFICA N° 13

Título: Distribución porcentual de los resultados del Post-Test en la Capacidad Elabora en el Grupo Control y Grupo Experimental.



Fuente: Cuadro N° 13

Interpretación: Observamos que, tanto para el G.C y G.E, el porcentaje de los estudiantes en la capacidad Matematiza fue 0% y 39% respectivamente en la escala Muy bueno, además 0% y 61% en la escala Bueno, asimismo el porcentaje en la escala Regular fue 91% y 0% respectivamente, mientras que en la escala Malo fue de 9% y 0% respectivamente. Además en la escala Deficiente el porcentaje fue de 0% y 0% respectivamente.

CUADRO N° 14

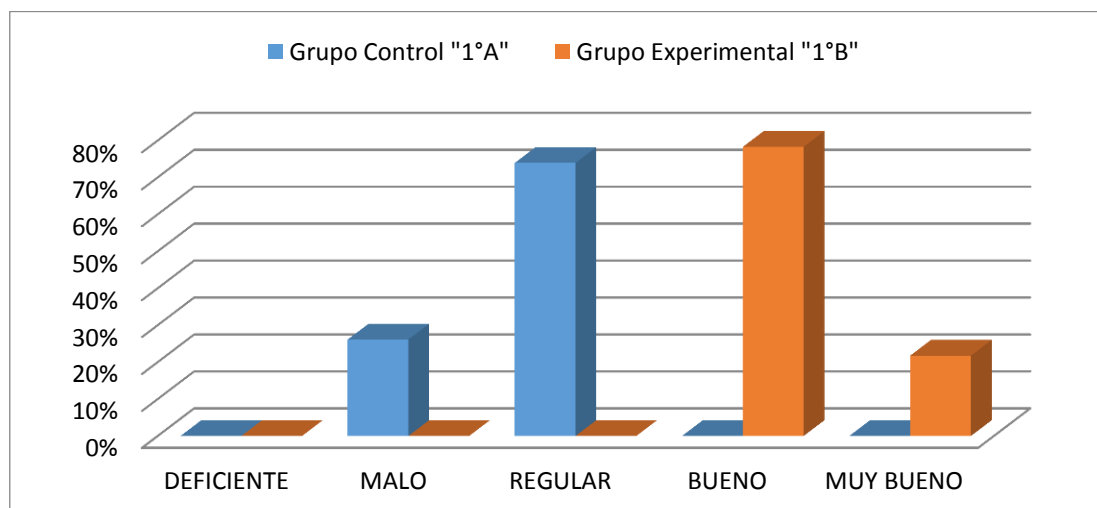
Título: Distribución de frecuencias de los resultados del Post-Test en la Capacidad Razona en el Grupo Control y Grupo Experimental.

Escala	Grupo Control "1°A"		Grupo Experimental "1°B"	
	fi	hi %	fi	hi%
DEFICIENTE	0	0%	0	0%
MALO	6	26%	0	0%
REGULAR	17	74%	0	0%
BUENO	0	0%	18	78%
MUY BUENO	0	0%	5	22%
TOTAL	23	100%	23	100%

Fuente: Tabla N° 03 y N° 04

GRAFICA N° 14

Título: Distribución porcentual de los resultados del Post-Test en la Capacidad Razona en el Grupo Control y Grupo Experimental



Fuente: Cuadro N° 14

Interpretación: Observamos que, tanto para el G.C y G.E, el porcentaje de los estudiantes en la capacidad Matemática fue 0% y 22% respectivamente en la escala Muy bueno, además 0% y 78% en la escala Bueno, asimismo el porcentaje en la escala Regular fue 74% y 0% respectivamente, mientras que en la escala Malo fue de 26% y 0% respectivamente. Además en la escala Deficiente el porcentaje fue de 0% y 0% respectivamente.

CUADRO N° 15

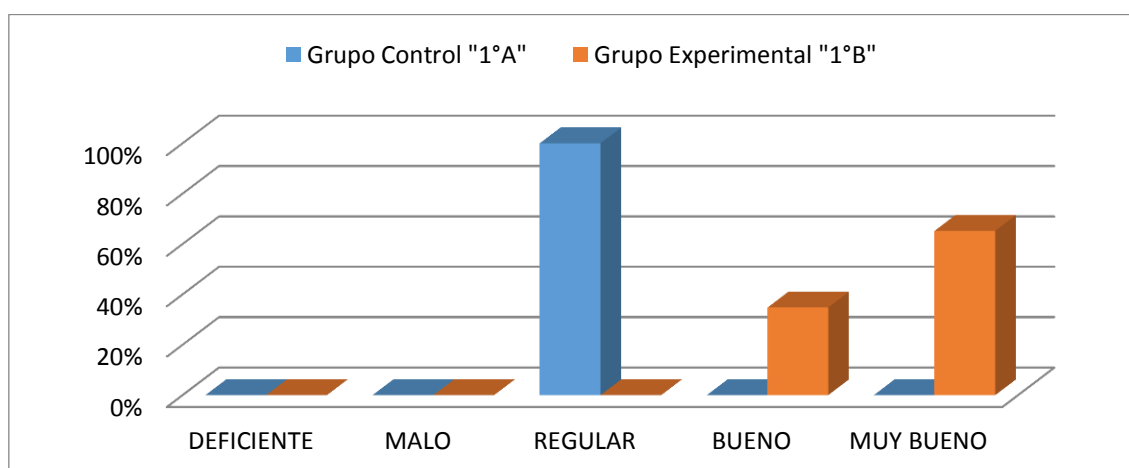
Título: Distribución de frecuencias de los resultados del Post-Test en las Capacidades Generales en el Grupo Control y Grupo Experimental.

Escala	Grupo Control "1°A"		Grupo Experimental "1°B"	
	fi	hi %	fi	hi%
DEFICIENTE	0	0%	0	0%
MALO	0	0%	0	0%
REGULAR	23	100%	0	0%
BUENO	0	0%	8	35%
MUY BUENO	0	0%	15	65%
TOTAL	23	100%	23	100%

Fuente: Tabla N° 03 y N° 04

GRAFICA N° 15

Título: Distribución porcentual de los resultados del Post-Test en las Capacidades Generales en el Grupo Control y Grupo Experimental



Fuente: Cuadro N° 15

Interpretación: Observamos que, tanto para el G.C y G.E, el porcentaje de los estudiantes en la capacidad Matemática fue 0% y 65% respectivamente en la escala Muy bueno, además 0% y 35% en la escala Bueno, asimismo el porcentaje en la escala Regular fue 100% y 0% respectivamente, mientras que en la escala Malo fue de 0% y 0% respectivamente. Además en la escala Deficiente el porcentaje fue de 0% y 0% respectivamente.

CUADRO N° 16

Título: Prueba de hipótesis de los puntajes promedios obtenidos en el post - test, con respecto a la capacidad de Matemática del grupo control y experimental.

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias				
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar
Notas	Se asumen varianzas iguales	11,674	,001	-20,545	44	,000	-7,435	,362
	No se asumen varianzas iguales			-20,545	30,980	,000	-7,435	,362

Fuente: Resultados obtenidos del Software estadístico SPSS 20.0 a partir del análisis – prueba de T para muestras independientes de la tabla N° 03 y N° 04.

En el cuadro n° 16, se puede observar los siguientes resultados:

Prueba de Levene: Supuesto de igualdad de igualdad de varianza:

Donde se plantea las siguientes hipótesis

H_0 : No hay diferencia significativa entre varianzas de las dos poblaciones $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1$

H_1 : Hay diferencia significativa entre varianzas de las dos poblaciones $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \neq 1$

Interpretación:

Se observa que sig.= 0,01 < 0,05, por lo tanto se rechaza la H_0 , luego se asumen las varianzas de las dos poblaciones no son iguales.

Prueba T de Student para la diferencia de medias

Donde se plantea las siguientes hipótesis

H_0 : $\mu_1 - \mu_2 = 0$ (no existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental)

H_1 : $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$ (existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental)

Interpretación:

Se observa un nivel de significancia de 5% que el sig.= 0,000 (p valor) < 0,05, por lo tanto se rechaza la H_0 , luego existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental. Esto quiere decir que la aplicación de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas desarrolla las capacidades en el área de matemática.

CUADRO N° 17

Título: Prueba de hipótesis de los puntajes promedios obtenidos en el post - test, con respecto a la capacidad de Matemática del grupo control y experimental.

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias				
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar
Rendimiento Se asumen varianzas iguales	5,096	,029	-22,469	44	,000	-7,130	,317
No se asumen varianzas iguales			-22,469	36,295	,000	-7,130	,317

Fuente: Resultados obtenidos del Software estadístico SPSS 20.0 a partir del análisis – prueba de T para muestras independientes de la tabla N° 03 y N° 04.

En el cuadro n° 17, se puede observar los siguientes resultados:

Prueba de Levene: Supuesto de igualdad de igualdad de varianzas:

Donde se plantea las siguientes hipótesis

H_0 : No hay diferencia significativa entre varianzas de las dos poblaciones $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1$

H_1 : Hay diferencia significativa entre varianzas de las dos poblaciones $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \neq 1$

Interpretación:

Se observa que sig.= 0,029 < 0,05, por lo tanto se rechaza la H_0 , luego se asumen las varianzas de las dos poblaciones no son iguales.

Prueba T de Student para la diferencia de medias

Donde se plantea las siguientes hipótesis

H_0 : $\mu_1 - \mu_2 = 0$ (no existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental)

H_1 : $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$ (existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental)

Interpretación:

Se observa un nivel de significancia de 5% que el sig.= 0,000 (p valor) < 0,05, por lo tanto se rechaza la H_0 , luego existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental. Esto quiere decir que la aplicación de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas desarrolla las capacidades en el área de matemática.

CUADRO N° 18

Título: Prueba de hipótesis de los puntajes promedios obtenidos en el post - test, con respecto a la capacidad de Matemática del grupo control y experimental.

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias				
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar
Rendimiento Se asumen varianzas iguales	,566	,456	-20,981	44	,000	-6,217	,296
No se asumen varianzas iguales			-20,981	42,346	,000	-6,217	,296

Fuente: Resultados obtenidos del Software estadístico SPSS 20.0 a partir del análisis – prueba de T para muestras independientes de la tabla N° 03 y N° 04.

En el cuadro n° 18, se puede observar los siguientes resultados:

Prueba de Levene: Supuesto de igualdad de igualdad de varianza:

Donde se plantea las siguientes hipótesis

H_0 : No hay diferencia significativa entre varianzas de las dos poblaciones $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1$

H_1 : Hay diferencia significativa entre varianzas de las dos poblaciones $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \neq 1$

Interpretación:

Se observa que sig.= 0,456 > 0,05, por lo tanto se acepta la H_0 , luego se asumen las varianzas de las dos poblaciones son iguales.

Prueba T de Student para la diferencia de medias

Donde se plantea las siguientes hipótesis

H_0 : $\mu_1 - \mu_2 = 0$ (no existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental)

H_1 : $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$ (existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental)

Interpretación:

Se observa un nivel de significancia de 5% que el sig.= 0,000 (p valor) < 0,05, por lo tanto se rechaza la H_0 , luego existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental. Esto quiere decir que la aplicación de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas desarrolla las capacidades en el área de matemática.

CUADRO N° 19

Título: Prueba de hipótesis de los puntajes promedios obtenidos en el post - test, con respecto a la capacidad de Matemática del grupo control y experimental.

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias				
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar
Rendimiento Se asumen varianzas iguales	3,377	,073	-20,719	44	,000	-6,217	,300
No se asumen varianzas iguales			-20,719	38,209	,000	-6,217	,300

Fuente: Resultados obtenidos del Software estadístico SPSS 20.0 a partir del análisis – prueba de T para muestras independientes de la tabla N° 03 y N° 04.

En el cuadro n° 19, se puede observar los siguientes resultados:

Prueba de Levene: Supuesto de igualdad de igualdad de varianza:

Donde se plantea las siguientes hipótesis

H_0 : No hay diferencia significativa entre varianzas de las dos poblaciones $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1$

H_1 : Hay diferencia significativa entre varianzas de las dos poblaciones $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \neq 1$

Interpretación:

Se observa que sig.= 0,073 > 0,05, por lo tanto se acepta la H_0 , luego se asumen las varianzas de las dos poblaciones son iguales.

Prueba T de Student para la diferencia de medias

Donde se plantea las siguientes hipótesis

H_0 : $\mu_1 - \mu_2 = 0$ (no existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental)

H_1 : $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$ (existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental)

Interpretación:

Se observa un nivel de significancia de 5% que el sig.= 0,000 (p valor) < 0,05, por lo tanto se rechaza la H_0 , luego existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental. Esto quiere decir que la aplicación de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas desarrolla las capacidades en el área de matemática.

CUADRO N° 20

Título: Prueba de hipótesis de los puntajes promedios obtenidos en el post - test, con respecto a las capacidades generales del grupo control y experimental.

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias				
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar
Rendimiento Se asumen varianzas iguales	7,314	,010	-43,871	44	,000	-27,000	,615
No se asumen varianzas iguales			-43,871	35,760	,000	-27,000	,615

Fuente: Resultados obtenidos del Software estadístico SSPS 20.0 a partir del análisis – prueba de T para muestras independientes de la tabla N° 03 y N° 04.

En el cuadro n° 20, se puede observar los siguientes resultados:

Prueba de Levene: Supuesto de igualdad de igualdad de varianzas:

Donde se plantea las siguientes hipótesis

H_0 : No hay diferencia significativa entre varianzas de las dos poblaciones $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1$

H_1 : Hay diferencia significativa entre varianzas de las dos poblaciones $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \neq 1$

Interpretación:

Se observa que sig.= 0,010 < 0,05, por lo tanto se rechaza la H_0 , luego se asumen las varianzas de las dos poblaciones no son iguales.

Prueba T de Student para la diferencia de medias

Donde se plantea las siguientes hipótesis

H_0 : $\mu_1 - \mu_2 = 0$ (no existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental)

H_1 : $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$ (existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental)

Interpretación:

Se observa un nivel de significancia de 5% que el sig.= 0,000 (p valor) < 0,05, por lo tanto se rechaza la H_0 , luego existe diferencia significativa entre las calificaciones promedio del grupo control y experimental. Esto quiere decir que la aplicación de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas desarrolla las capacidades en el área de matemática.

4.2. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El objetivo general de la investigación, señala determinar en qué medida la estrategia influye en el desarrollo de las capacidades del área de matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza, en consecuencia nuestra investigación se relaciona directamente con la tesis de Pérez, A & Vega, J (2012), quien antes de aplicar su propuesta comprobaron que los estudiantes no obtuvieron resultados favorables.

De la revisión teórica sobre las capacidades en el área de matemática como lo afirma Orton (2003) considera que “la capacidad matemática son las características psicológicas individuales que responden a las exigencias de la actividad matemática escolar y que influyen en el éxito del dominio creativo de las matemáticas como materia escolar, sobre todo en un dominio relativamente rápido, fácil y hondo del conocimiento, las destrezas y los hábitos en matemáticas”.

Situación que al relacionar con los resultados obtenidos en la presente investigación, esta requiere de manejar estrategias cognitivas, activas, en tanto no se ha aplicado todavía la propuesta se justifica los resultados obtenidos en el pre-test, como se demuestra en el cuadro n° 05 y la gráfica n° 05, donde observamos que, tanto para el G.C y G.E, el 96% y 100% respectivamente se encuentran en la escala valorativa malo y tan solo un 4% del G.C se encuentra en el nivel regular.

Los datos obtenidos en el Pre -Test demuestran las limitaciones de los estudiantes en desarrollar sus capacidades, así como la relevancia de la aplicación de la estrategia, pues en los resultados se evidencia que los estudiantes no han desarrollado correctamente las capacidades en el área de educación matemática, así como también otros aspectos importantes, tales como: la falta de motivación, confianza, paciencia, etc.

El objetivo específico de la investigación, determinar en qué medida la estrategia, desarrolla la capacidad matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza

De la revisión teórica sobre la capacidad matemática podemos afirmar que los estudiantes no han desarrollado dicha capacidad, debido a que en su desarrollo se usa, interpreta y evalúa el modelo matemático, de acuerdo a la situación que le dio origen como lo afirma MINEDU (2015)

Situación que al relacionar con los resultados obtenidos luego de aplicar el pre – test, esta requiere de manejar estrategias cognitivas, activas, en tanto no se ha aplicado todavía la propuesta se justifica los resultados obtenidos como se demuestra en el cuadro n° 01 y la gráfica n° 01, donde observamos que, tanto para el G.C y G.E, el 61% y 91% respectivamente se encuentran en la escala valorativa malo y un 30% y 9% respectivamente se encuentra en el nivel deficiente.

El objetivo específico de la investigación, determinar en qué medida la estrategia, desarrolla la capacidad comunicativa de los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza.

De la revisión teórica sobre la capacidad comunicativa podemos afirmar que los estudiantes no han desarrollado dicha capacidad, debido a que no expresan, ni representan información con contenido matemático, así como la manera en que se interpreta Niss, M (2002).

Situación que al relacionar con los resultados obtenidos luego de aplicar el pre – test, esta requiere de manejar estrategias cognitivas, activas, en tanto no se ha aplicado todavía la propuesta se justifica los resultados obtenidos como se demuestra en el cuadro n° 02 y la gráfica n° 02, donde observamos que, tanto para el G.C y G.E, el 65% y 87%

respectivamente se encuentran en la escala valorativa malo y un 13% y 4% respectivamente se encuentra en el nivel deficiente.

El objetivo específico de la investigación, determinar en qué medida la estrategia, desarrolla la capacidad elabora de los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza .

De la revisión teórica sobre la capacidad elabora podemos afirmar que los estudiantes no han desarrollado dicha capacidad, debido a que no son capaces de elaborar un plan de solución, monitorear su ejecución, sin poder incluso reformular el plan en el mismo proceso con la finalidad de llegar a la meta. MINEDU (2015)

Situación que al relacionar con los resultados obtenidos luego de aplicar el pre – test, esta requiere de manejar estrategias cognitivas, activas, en tanto no se ha aplicado todavía la propuesta se justifica los resultados obtenidos como se demuestra en el cuadro n° 03 y la gráfica n° 03, donde observamos que, tanto para el G.C y G.E, el 70% y 87% respectivamente se encuentran en la escala valorativa malo y un 0% y 4% respectivamente se encuentra en el nivel deficiente.

El objetivo específico de la investigación, determinar en qué medida la estrategia, desarrolla la capacidad razona de los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza.

De la revisión teórica sobre la capacidad razona podemos afirmar que los estudiantes no han desarrollado dicha capacidad, debido a que no llegan a establecer conclusiones a partir de inferencias y deducciones que les permitan generar nuevas conexiones e ideas matemáticas. MINEDU (2015).

Situación que al relacionar con los resultados obtenidos luego de aplicar el pre – test, esta requiere de manejar estrategias cognitivas, activas, en tanto no se ha aplicado todavía la propuesta se justifica los resultados obtenidos como se demuestra en el cuadro n° 04 y la gráfica n° 04, donde observamos que, tanto para el G.C y G.E, el 70% y 87% respectivamente se encuentran en la escala valorativa malo y un 13% y 4% respectivamente se encuentra en el nivel deficiente.

Los resultados del Pre – Test demuestran que los estudiantes tienen limitaciones en el desarrollo de las capacidades de Matematiza, Comunica, Elabora y Razona según las gráficas 1,2, 3 y 4 respectivamente. Esto es a consecuencia de una incorrecta estrategia utilizada por el docente.

En primer momento, se comprobó la hipótesis de investigación ya que en la comparación de puntajes de Pre-Test, como se observa en la tabla 1 (G.E) y en la tabla 2(G.C), no se observó diferencia significativa de promedio del G.E (6.50) respecto al promedio del G.C (6,50), la cual se justificó mediante la prueba T-Student con un nivel de confianza del 95% al obtener una probabilidad de significancia ($p= 0,061$) mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0,05$), por lo que se aceptó H_0 .

Así mismo, a través del pre-test se pudo notar tanto el grupo experimental como el grupo control se encuentran ubicados según la escala valorativa en un nivel malo.

Lo cual evidencia el uso de un incorrecto desarrollo de las capacidades en los estudiantes, la dificultad en expresar un problema, reconocido en una situación, en un modelo matemático; de no comprender el significado de las ideas matemáticas, y expresarlas en forma oral y escrita usando el lenguaje matemático y diversas formas de representación; de no ser capaz de elaborar un plan de solución, monitorear su ejecución, pudiendo incluso reformular el plan en el mismo proceso con la finalidad de llegar a la meta; de no establecer conclusiones a partir de inferencias y deducciones que permitan generar nuevas conexiones e ideas matemáticas.

Es por esto que hemos decidido aplicar la estrategia ABP, ya que es una forma motivante de aprender en la cual los estudiantes están envueltos en el aprendizaje, trabajando con problemas reales y lo que aprenderán al resolver los problemas, será relevante para sus propias vidas. Además este modelo busca establecer una metodología orientada a promover el desarrollo intelectual (Morales & Landa, 2004).

Por consecuente los resultados obtenidos luego de aplicar el post – test, la propuesta, se justifica los resultados obtenidos como se demuestra en el cuadro n° 15 y la gráfica n° 15, donde observamos que, tanto para el G.C y G.E, el 0% y 35% respectivamente se encuentran en la escala valorativa bueno y un 100% y 0% respectivamente se encuentra en el nivel regular.

Estos resultados concuerdan guardan relación con los encontrados por Paiz, M & Pinedo, L (2013), al aplicar una estrategia basada en evaluación de procesos a los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa José Abelardo Quiñones. Los cuales lograron desarrollar las capacidades del área de matemática a través de la aplicación de una estrategia.

El objetivo específico de la investigación, determinar en qué medida la estrategia, desarrolla la capacidad matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza.

Luego de aplicar el post – test, la propuesta, se justifica los resultados obtenidos como se demuestra en el cuadro n° 11 y la gráfica n° 11, donde observamos que, tanto para el G.C y G.E, el 0% y 43% respectivamente se encuentran en la escala valorativa bueno y un 61% y 0% respectivamente se encuentra en el nivel regular.

El objetivo específico de la investigación, determinar en qué medida la estrategia, desarrolla la capacidad comunicativa de los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa. “Cesar Vallejo Mendoza”,

Luego de aplicar el post – test, la propuesta, se justifica los resultados obtenidos como se demuestra en el cuadro n° 12 y la gráfica n° 12, donde observamos que, tanto para el G.C y G.E, el 0% y 48% respectivamente se encuentran en la escala valorativa bueno y un 22% y 0% respectivamente se encuentra en el nivel regular.

El objetivo específico de la investigación, determinar en qué medida la estrategia, desarrolla la capacidad elaborativa de los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza.

Luego de aplicar el post – test, la propuesta, se justifica los resultados obtenidos como se demuestra en el cuadro n° 13 y la gráfica n° 13, donde observamos que, tanto para el G.C y G.E, el 0% y 61% respectivamente se encuentran en la escala valorativa bueno y un 91% y 0% respectivamente se encuentra en el nivel regular.

El objetivo específico de la investigación, determinar en qué medida la estrategia, desarrolla la capacidad razonadora de los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza.

Luego de aplicar el post – test, la propuesta, se justifica los resultados obtenidos como se demuestra en el cuadro n° 14 y la gráfica n° 14, donde observamos que, tanto para el G.C y G.E, el 0% y 78% respectivamente se encuentran en la escala valorativa bueno y un 74% y 0% respectivamente se encuentra en el nivel regular.

Después de la aplicación de la propuesta y posteriormente del pos-test, se demuestra la influencia significativa de la estrategia, pues se obtuvo un gran avance del grupo experimental con respecto al grupo control. Los primeros obtuvieron ventajas al nivel de significancia propuesta en el desarrollo de las capacidades, debido a la obtención de un nivel muy bueno según la escala valorativa; y los segundos obtuvieron un nivel regular según la escala valorativa; como se puede observar en las tablas 3 y 4, la ganancia interna que obtuvieron ambos, grupos control y experimental fue de 3,25 y 9,75 puntos respectivamente en el desarrollo de las capacidades; además la comparación del post-test de ambos grupos permitió conocer la ganancia externa; a favor del grupo experimental, la cual fue de 6,5 puntos en el desarrollo de las capacidades del área de matemática.

Se observó que los estudiantes del grupo experimental mejoraron en las capacidades haciendo uso de sus conocimientos previos. Otro resultado favorable que se pudo observar fue el desarrollo de habilidades para resolver problemas, el autoaprendizaje, encontrar y utilizar apropiadamente los recursos, el pensamiento crítico, ser autosuficiente y auto motivarse, para trabajar en equipo y habilidades de comunicación.

Finalmente se comprobó la hipótesis de investigación ya que, en la comparación de puntajes promedio del post – test, como se observa en el cuadro (3) se reflejó la superioridad significativa del promedio del G.E (16,25) respecto al promedio del G.C. (9,75), diferencia que se justificó mediante la prueba de T-Student, al obtener una probabilidad de significancia ($p = 0,000$) menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0,05$), por lo que se rechazó la H_0 y se aceptó la H_1 , cuadro (20). En consecuencia la aplicación de la estrategia basada en problemas determinó significativamente mejores resultados en el desarrollo de las capacidades, que el grupo control que no trabajó la estrategia didáctica, con niveles de confianza del 95%.

Los estudiantes del grupo experimental han logrado desarrollar sus capacidades del área de matemática a diferencia del grupo control, y la diferencia de estos resultados es estadísticamente significativa, es decir, que la aplicación de la estrategia aprendizaje basado en problemas (ABP) ha permitido desarrollar las capacidades.

Por todo lo anterior se acepta como válido la propuesta didáctica, debido a que los promedios del grupo experimental fueron más altos en comparación con el grupo control llegando a un mayor desarrollo de las capacidades en el área de matemática; confirmando la relevancia de la aplicación de la estrategia, así como, el logro de los objetivos del proyecto de investigación.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y
SUGERENCIAS

5.1. Conclusiones

Después de haber recolectado y procesado toda la información para su posterior análisis exhaustivo, de los resultados concluimos que:

- Se logró desarrollar las capacidades en el área de matemática del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza, mediante la aplicación de la estrategia el Aprendizaje Basado en Problemas; donde el grupo experimental aumento en un 65 % ubicándose en la escala cualitativa de muy bueno.
- Se logró desarrollar la capacidad matemática en el área de matemática del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza, mediante la aplicación de la estrategia el Aprendizaje Basado en Problemas; donde el grupo experimental aumento en un 57 % ubicándose en la escala cualitativa de muy bueno.
- Se logró desarrollar la capacidad comunicativa en el área de matemática del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza, mediante la aplicación de la estrategia el Aprendizaje Basado en Problemas; donde el grupo experimental aumento en un 52 % ubicándose en la escala cualitativa de muy bueno.
- Se logró desarrollar la capacidad elabora en el área de matemática del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza, mediante la aplicación de la estrategia el Aprendizaje Basado en Problemas; donde el grupo experimental aumento en un 39 % ubicándose en la escala cualitativa de muy bueno.
- Se logró desarrollar la capacidad razona en el área de matemática del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza, mediante la aplicación de la estrategia el Aprendizaje Basado en Problemas; donde el grupo experimental aumento en un 22 % ubicándose en la escala cualitativa de muy bueno.

5.2. Sugerencias

Se hace las siguientes sugerencias:

- Que, los docentes del área de matemática de la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza, deben aplicar una estrategia adecuada con los estudiantes, la cual deberá ayudarlos a desarrollar su pensamiento crítico monitoreando su progreso debido a que esta es clave en los componentes de la solución efectiva de un problema.
- Los docentes de la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza deben asumir el compromiso de desarrollar las capacidades, intentando continuamente que los estudiantes busquen sus propios conocimientos a partir de sus saberes previos y de su propia auto – motivación por descubrir nuevos conocimientos.
- Los docentes de la especialidad de matemática y demás especialidades de la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza deben implementar y aplicar estrategias para el desarrollo de las capacidades en sus estudiantes.
- Los docentes de la Institución Educativa Cesar A. Vallejo Mendoza deben motivar, animar, crear y mantener una atmósfera cálida y segura en la cual los estudiantes sean capaces de compartir experiencias e ideas sin temor a ser ridiculizados.
- La Institución educativa Cesar A. Vallejo Mendoza no solo deben preparar en el desarrollo de conocimientos, si no en base al desarrollo de las capacidades y habilidades que puedan ser utilizadas por los estudiantes en el transcurso de su vida.

CAPÍTULO VI
REFERENCIAS
BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto, I & Pérez, Y (2013) Aplicación del método investigación acción participativa y su influencia en el logro de capacidades del área de matemática en el componente de estadística y probabilidad, en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa "Juan Valer Sandoval" – 2010. Universidad Nacional del Santa. Perú.
- Alayo, R & García, K (2007). La uve heurística como estrategia de enseñanza aprendizaje para el logro de capacidades en el área de matemática del 2do grado de Educación Secundaria Del C.E.P. No Escolarizado "Andrés Bello" -2005. Universidad Nacional del Santa. Perú.
- Alva, t & Moreno, J (2009). Uso de los carteles didácticos y su influencia en el mayor logro del uso de los carteles didácticos y su influencia en el mayor logro del aprendizaje significativo en el área de matemática en los alumnos de 4to grado de educación secundaria de la Institución Educativa Víctor Andrés Belaunde- 2007. Universidad Nacional del Santa. Perú.
- Barrows, H. S. & Tamblyn, R. M. (1980). Problem-based Learning: An Approach to Medical Education, New York.
- Barrows,H.S(1983). Problem-Based, self-directed learning. JAMA, New York.
- Branda, L (2006). Metodología del Aprendizaje Basado en Problemas. Recuperado de: http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf
- Castillo, A & Núñez, R (2008). Estrategia basada en hechos reales para estimular el desarrollo de la inteligencia lógico matemático. Universidad Nacional del Santa. Perú.
- Castro, E., Olmo, M. A. y Castro, E. (2002). Desarrollo del pensamiento matemático infantil. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.
- Chávez, K (2013). Nivel de utilización de estrategias de aprendizaje por alumnos del quinto año de secundaria de las principales Instituciones Educativas de Chimbote – 2013. Universidad Nacional del Santa. Perú.
- Covey, S. (1989). "The 7 Habits of Highly Effective People," Free Press, New York
- Dolmans, D.H., De Grave, W., Wolfhagen, I.H. y Van der Vleuten, C.P. (2005). Problem-based Learning:Future challenges for educational practice and research. Inédito, versión para publicación.

- Dewey, J. (1933). *Cómo pensamos*. Barcelona: Paidós Iberica. España, Barcelona.
- Dolmans, D.H.J.M. et al. (1993). "Problem Effectiveness in a Course Using Problem based Learning," *Academic Medicine*, Países Bajos.
- Dr, Hugh Pross: Problem-based learning Student. Recuperado de:
<http://meds.queensu.ca/medicine/pbl/pblhome.html>
- Duch, B. (1999). *Problems: A key factor in PBL*. Newark, DE: Center for Teaching Effectiveness of the University of Delaware. Recuperado de:
<http://www.Udel.edu/pbl/cte/spr99-phys.html>.
- García, J (2012). *La Didáctica de Las Matemáticas: Una visión general*. . Recuperado de: <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/rtee/didmat.htm>
- Gómez, I., (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático (Emotional Mathematics. Affects in Mathematics Learning)*. Madrid: Narcea.
- Ha-Damard, J (1945). *The psychology of invention in the Mathematical Field*. Princeton, Princeton University Press.
- Kimbell, R., K Stables, T. Wheeler, A, Wosniak and V. Kelly (1999). "The Assessment of Performance in Design and Technology," National Examination and Assessment Council, Newcombe House, London.
- Lesh, R., & Doerr, H. M. (2003a). *Beyond Constructivism: Models and Modeling Perspectives on Mathematics Problem Solving, Learning, and Teaching*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Association
- Luyo, J & Trujillo, I (2001). *Aplicación del método creativo y método de redescubrimiento para elevar la capacidad de resolver problemas de matemáticas*. Universidad Nacional del Santa. Perú.
- Margeston, D. (1997) "Why is Problem-based Learning a Challenge?" in D. Boud, and G. Feletti, *The Challenge of Problem-based Learning*. London: Kogan Page.
- Mascuñana, H (2016). *Planificación didáctica*. Recuperado de:
<https://es.slideshare.net/osvaldoeltoch/planificacion-didactica-actualizado>
- Ministerio de Educación: Blog del área de formación Inicial Docente. Recuperado de:

http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/wp-descargas/educacionprimaria/didactica_mat/04_resolucion_de_problemas.pdf

- Ministerio de Educación. Estrategia Metodológicas para la enseñanza de la Matemática. Recuperado de:
http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/wp-descargas/mundomate/pdf/001_Mundomate_estrategias_de_matematica.pdf
- Ministerio de Educación (2013). Guía de matemática para Instituciones de formación Inicial Docente. Recuperado de:
http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/wp-descargas/2013/Guia_Matematica_opt.pdf
- Morales, P. Y Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas, en *Theoria*, Vol.13. Recuperado de:
<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/299/29901314.pdf>
- Morillo, Y (2012). Utilización del aula virtual: peuemáticas para el logro de capacidades del área de matemática en los niños y niñas de la Institución Educativa Inicial N° 1660, Nuevo Chimbote, 2010. Universidad Nacional del Santa. Perú.
- Newman, D.; Griffin, P. y Cole, M, (1991). *La zona de construcción del conocimiento*. Madrid: Ediciones Morata.
- Niss, M. (2002). *Mathematical competencies and the learning of mathematics: the Danish KOM project*, Denmark, IMFUFA, Roskilde, University.
- Norman, G.R., y Schmidt, H.G. (1992). *The Psychological Basis of Problem-Based Learning: A Review of the Evidence*. Academic Medicine, Canada.
- Ortiz, S (2008). *Aprendizaje Basado en Problemas*. . Recuperado de:
<http://es.scribd.com/doc/3673375/TESIS#scribd>
- Orton, A (2003). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid. Ediciones Morata.
- Paiz, M & Pinedo, L (2013). *Aplicación de la estrategia metodológica basada en la evaluación de procesos y su influencia en el desarrollo de las capacidades en el área de matemática en los estudiantes del segundo grado de Educación Secundaria - Nuevo Chimbote, 2011*. Universidad Nacional del Santa. Perú.
- Parra, B., (1990). "Dos concepciones de resolución de problemas", *Revista Educación Matemática*.

- Pérez, A & Vega, J (2012). Aplicación de la estrategia BGP en el desarrollo del pensamiento creativo, en la componente de geometría y medida del área de matemática, en los alumnos del 4to grado de educación secundaria de la Institución Educativa Manuel Gonzales Prada Chimbote-2010. Universidad Nacional del Santa. Perú.
- Rencoret, M. (1994) Iniciación matemática. Santiago: Andrés Bello.
- Rodríguez Palmero Luis (2004). La teoría del aprendizaje significativo. Centro de educación a distancia (C.D.A.D.).Santa Cruz de Tenerife.
- Ruíz (2006). La matemática como ciencia. Recuperado de:
<http://www.ilustrados.com/tema/8801/Matematica-como-Ciencia.html>
- Sabadell, M (2017). La importancia de las matemáticas. Recuperado de:
<http://alumnosonline.com/notas/importancia-matematicas.html>
- Schmidt, H.G. (1983). Problem-based learning: rationale and description. Medical Education. Países Bajos
- Schon, D. (1987). "Educating the Reflective Practitioner: toward a new designfor teaching and learning in the professions". Jossey-Bass, San Francisco.
- Schmidt, H.G. (1983) "Problem-based Learning: rationale and description", Medical Education..
- Schoenfeld, A.H. (1984). "Episodes and Executive Decisions in MathematicalProblem Solving," in "Acquisition of Mathematics Concepts and Processes," R.Lesh and M.Landau, eds., Academic Press, New York
- Seminario, E & Vivar, M (2003). La estrategia metodológica basada en el método de investigación en relación a la estrategia metodológica basada en el método de problemas en el logro de competencias del área de matemática en los alumnos de 4to de la Institución Educativa Ex Gloriosa 329. Universidad Nacional del Santa. Perú.
- Silvia, Vilanova; María, Rocerau; Guillermo, Valdez; María, Oliver; Susana, Vecino; Perla, Medina; Mercedes, Astiz; Estella, Alvarez. La Educación Matemática: El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje. Universidad

Nacional de Mar del Plata, Argentina. Recuperado de:
rieoei.org/deloslectores/203Vilanova.PDF

- Sparks, R. (1975). Personal communication. Washington University, St. Louis
- VALDÉS, Héctor. (2000) “En un mundo de cambios rápidos, sólo el fomento de la innovación en las escuelas permitirá al sistema educacional mantenerse al día con los otros sectores”. Ponencia presentada en el Encuentro Iberoamericano sobre Evaluación del Desempeño Docente. OEI, México.
- Woods, D.R., (1984). "PS Corner", Journal of College Science Teaching.
- Zavaleta, E (2012). Las capacidades y sus procesos cognitivos. Recuperado de:
<http://encuentro.educared.org/profiles/blogs/las-capacidades-y-sus-procesos-cognitivos-edken>

CAPITULO VI

ANEXOS

7.1. Anexo 01

Tabla N° 01

Título: Notas del examen de Pre-Test en el Grupo Experimental

GRUPO EXPERIMENTAL 1B										
Estudiantes	MATEMATIZA		COMUNICA		ELABORA		RAZONA		TOTAL	
	PTJ	ESC	PTJ	ESC	PTJ	ESC	PTJ	ESC	PTJ	ESC
ARRASCUE LUNA, Angel Jordan	4	D	4	D	7	M	9	R	24	M
AVILA CALLAN, Gianelly Jessica	5	M	5	M	8	M	8	M	26	M
BENITES ARAUJO, Cesia Jemima	6	M	6	M	7	M	7	M	26	M
BLESS YUEN, Reyver Alfredo	4	D	7	M	8	M	5	M	24	M
CHERO MEZARINA, Ashly Nayeli	5	M	5	M	7	M	7	M	24	M
DIAZ CASTILLO, Maricarmen Consuelo	6	M	6	M	9	R	8	M	29	M
DIAZ CASTILLO, Maricielo Esperanza	7	M	9	R	6	M	5	M	27	M
DIAZ QUIJANO, Sandro Del Piero	6	M	8	M	8	M	8	M	30	M
DOMINGUEZ OJEDA, Diana Carolina	7	M	6	M	7	M	6	M	26	M
GARAY SIMON, Andy Noe	5	M	4	M	5	M	8	M	22	M
LEYVA CARRILLO, Cristhian Ivan	6	M	4	M	4	D	7	M	21	M
MEDINA IZARRA, Maria De Los Angeles	7	M	6	M	6	M	6	M	25	M
MELGAREJO ROSALES, Nayelli Shani	5	M	6	M	6	M	5	M	22	M
MORENO PONCE, Xiomara Geraldine	7	M	4	M	7	M	7	M	25	M
MUÑOZ SALAZAR, Edwin Jose	5	M	6	M	8	M	4	D	23	M
PASCO SOSA, William Gerson	7	M	7	M	6	M	5	M	25	M
PEÑA JARA, Tomas	7	M	9	R	9	R	6	M	31	M
REYES MOCARRO, Pedro Eduardo	5	M	8	M	7	M	9	R	29	M
RODRIGUEZ GONZALES, Heidy Belsabet	8	M	7	M	8	M	8	M	31	M
URQUIAGA GUANILO, Yurico Aracely	8	M	6	M	6	M	8	M	28	M
VILLALTA CASTRO, Diego Alexander	6	M	4	M	7	M	5	M	22	M
YBANEZ MENDEZ, Andy Jesus	7	M	5	M	5	M	6	M	23	M
ZAPATA BARAYBAR, Jarib Del Piero	8	M	6	M	8	M	7	M	29	M
Sumatoria	141	M	138	M	159	M	154	M	592	M
Media aritmética	6		6		7		7		26	
S²	1		2		2		2		9	
S	1		1		1		1		3	
C.V	0.20		0.17		0.18		0.21		0.12	

Fuente: Examen de Pre-Test

7.2. Anexo 02

Tabla N° 02

Título: Notas del examen de Pre-Test en el Grupo Control

GRUPO CONTROL 1A										
Estudiantes	MATEMATIZA		COMUNICA		ELABORA		RAZONA		TOTAL	
	PTJ	ESC	PTJ	ESC	PTJ	ESC	PTJ	ESC	PTJ	ESC
ALEGRE TORRES, Guillermo Daniel	5	M	4	D	9	R	5	M	23	M
ALTAMIRANO CARRILLO, Jessica Nicole	7	M	5	M	7	M	3	D	22	M
AVALOS SAENZ, Yaqueline Nicole	8	M	6	M	6	M	4	D	24	M
AZAÑEDO OBESO Tomassini Alexandro	4	D	7	M	6	M	6	M	23	M
BAYLON QUEZADA, Jason Jose	6	M	7	M	7	M	7	M	27	M
BAYLON QUEZADA, Josh Jesus	4	D	8	M	6	M	8	M	26	M
CALLAN AGUIRRE, Tatiana Solansh	2	D	9	R	9	R	5	M	25	M
CHIROQUE HERRERA, Kristel Nicoll	6	M	5	M	8	M	9	R	28	M
CRUZADO MALASPINA, Jose Armando	4	D	3	D	9	R	6	M	22	M
DAVILA SARMIENTO Damaris Antoanee	8	M	5	M	5	M	8	M	26	M
DE LA CRUZ CERNA, Paul Alexander	9	R	9	R	6	M	4	D	28	M
FARRO GONZALES, Raul Samuel	5	M	9	R	6	M	7	M	27	M
FARRO GONZALES, Ruth Elizabeth	6	M	8	M	6	M	6	M	26	M
GIRALDO VILLANUEVA, Geraldine Celeste	7	M	9	R	9	R	8	M	33	R
GONZALES JIMENEZ, Yilene Gianella	7	M	7	M	9	R	9	R	32	M
JULCARIMA GUTIERREZ, Romina Brigitty	8	M	5	M	8	M	5	M	26	M
MARQUEZ CUEVA, Jeanpier Marti	9	R	6	M	7	M	7	M	29	M
NATIVIDAD JULCAMORO, Iveth Nicol	3	D	8	M	6	M	6	M	23	M
RODRIGUEZ JAVE, Katherine Giovanna	4	D	9	R	8	M	8	M	29	M
RODRIGUEZ RIVAS, Patrick Hans	4	D	6	M	9	R	9	R	28	M
SANCHEZ MALCA, Daleyni Siomara	5	M	7	M	9	R	9	R	30	M
TARAZONA TRISTAN Karol	6	M	5	M	5	M	7	M	23	M
VASQUEZ BARRIOS, Gary Alessandro	8	M	4	D	7	M	6	M	25	M
Sumatoria	135	M	151	M	167	M	152	M	605	M
Media aritmética	6		7		7		7		26	
S²	4		3		2		3		9	
S	2		1		1		2		3	
C.V	0.33		0.15		0.20		0.27		0.12	

Fuente: Examen de Pre-Test

7.3. Anexo 03

Tabla N° 03

Título: Notas del examen de Post-Test en el Grupo Experimental

GRUPO EXPERIMENTAL 1B										
Estudiantes	MATEMATIZA		COMUNICA		ELABORA		RAZONA		TOTAL	
	PTJ	ESC	PTJ	ESC	PTJ	ESC	PTJ	ESC	PTJ	ESC
ARRASCUE LUNA, Angel Jordan	16	B	16	B	17	MB	15	B	64	B
AVILA CALLAN, Gianelly Jessica	16	B	15	B	16	B	15	B	62	B
BENITES ARAUJO, Cesia Jemima	16	B	16	B	16	B	16	B	64	B
BLESS YUEN, Reyver Alfredo	17	MB	15	B	15	B	15	B	62	B
CHERO MEZARINA, Ashly Nayeli	17	MB	16	B	16	B	17	MB	66	MB
DIAZ CASTILLO, Maricarmen Consuelo	16	B	17	MB	16	B	16	B	65	MB
DIAZ CASTILLO, Maricelo Esperanza	17	MB	17	MB	15	B	15	B	64	B
DIAZ QUIJANO, Sandro Del Piero	15	B	17	MB	17	MB	16	B	65	MB
DOMINGUEZ OJEDA, Diana Carolina	16	B	16	B	18	MB	16	B	66	MB
GARAY SIMON, Andy Noe	17	MB	17	MB	17	MB	15	B	66	MB
LEYVA CARRILLO, Cristhian Ivan	16	B	17	MB	15	B	17	MB	65	MB
MEDINA IZARRA, Maria De Los Angeles	16	B	16	B	17	MB	16	B	65	MB
MELGAREJO ROSALES, Nayelli Shani	17	MB	16	B	15	B	17	MB	65	MB
MORENO PONCE, Xiomara Geraldine	16	B	17	MB	16	B	15	B	64	B
MUNOZ SALAZAR, Edwin Jose	16	B	17	MB	16	B	17	MB	66	MB
PASCO SOSA, William Gerson	17	MB	16	B	15	B	16	B	64	B
PEÑA JARA, Tomas	17	MB	18	MB	17	MB	15	B	67	MB
REYES MOCARRO, Pedro Eduardo	16	B	16	B	15	B	15	B	62	B
RODRIGUEZ GONZALES, Heidy Belsabet	17	MB	18	MB	15	B	17	MB	67	MB
URQUIAGA GUANILO, Yurico Aracely	17	MB	16	B	17	MB	15	B	65	MB
VILLALTA CASTRO, Diego Alexander	18	MB	17	MB	16	B	16	B	67	MB
YBAÑEZ MENDEZ, Andy Jesus	17	MB	17	MB	17	MB	15	B	66	MB
ZAPATA BARAYBAR, Jarib Del Piero	18	MB	16	B	16	MB	16	B	66	MB
Sumatoria	381	MB	379	MB	370	MB	363	B	1493	MB
Media aritmética	17		16		16		16		65	
S²	1		1		1		1		2	
S	1		1		1		1		2	
C.V	0.04		0.06		0.06		0.05		0.02	

Fuente: Examen de Post-Test

7.4. Anexo 04

Tabla N° 04

Título: Notas del examen de Post-Test en el Grupo Control

GRUPO CONTROL 1A										
Estudiantes	MATEMATIZA		COMUNICA		ELABORA		RAZONA		TOTAL	
	PTJ	ESC	PTJ	ESC	PTJ	ESC	PTJ	ESC	PTJ	ESC
ALEGRE TORRES, Guillermo Daniel	7	M	8	M	11	R	8	M	34	R
ALTAMIRANO CARRILLO, Jessica Nicole	8	M	9	R	12	R	9	M	38	R
AVALOS SAENZ, Yaqueline Nicole	9	R	10	R	10	R	8	M	37	R
AZAÑEDO OBESO Tomassini Alexandro	8	M	10	R	9	R	9	R	36	R
BAYLON QUEZADA, Jason Jose	10	R	8	M	10	R	9	R	37	R
BAYLON QUEZADA, Josh Jesus	7	M	9	R	8	M	10	R	34	R
CALLAN AGUIRRE, Tatiana Solansh	8	M	10	R	9	R	10	R	37	R
CHIROQUE HERRERA, Kristel Nicoll	9	R	10	R	10	R	11	R	40	R
CRUZADO MALASPINA, Jose Armando	11	R	9	R	11	R	9	R	40	R
DAVILA SARMIENTO Damaris Antoanee	10	R	8	M	9	R	10	R	37	R
DE LA CRUZ CERNA, Paul Alexander	11	R	12	R	10	R	8	M	41	R
FARRO GONZALES, Raul Samuel	8	M	10	R	9	R	8	M	35	R
FARRO GONZALES, Ruth Elizabeth	12	R	11	R	8	M	9	R	40	R
GIRALDO VILLANUEVA, Geraldine Celeste	9	R	10	R	10	R	10	R	39	R
GONZALES JIMENEZ, Yilene Gianella	10	R	12	R	11	R	10	R	43	R
JULCARIMA GUTIERREZ, Romina Brigitty	11	R	10	R	10	R	11	R	42	R
MARQUEZ CUEVA, Jeanpier Marti	12	R	8	M	9	R	10	R	39	R
NATIVIDAD JULCAMORO, Iveth Nicol	9	R	9	R	9	R	12	R	39	R
RODRIGUEZ JAVE, Katherine Giovanna	8	M	10	R	10	R	12	R	40	R
RODRIGUEZ RIVAS, Patrick Hans	7	M	8	M	11	R	10	R	36	R
SANCHEZ MALCA, Daleyni Siomara	7	M	9	R	12	R	10	R	38	R
TARAZONA TRISTAN Karol	9	R	7	M	9	R	9	R	34	R
VASQUEZ BARRIOS, Gary Alessandro	10	R	8	M	10	R	8	M	36	R
Sumatoria	210	R	215	R	227	R	220	R	872	R
Media aritmética	9		9		10		10		38	
S²	2		2		1		1		6	
S	2		1		1		1		3	
C.V	0.17		0.11		0.11		0.13		0.07	

Fuente: Examen de Post-Test

Anexo 05: Sesiones de clase

Unidad I

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

Grado: Primer grado
pedagógicas

Duración: 2 horas

UNIDAD 1
NÚMERO DE SESIÓN
2/11

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Conociendo nuestro perfil alimenticio

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

CAPACIDADES	INDICADORES
Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Argumenta procedimientos para hallar la media de datos no agrupados y su importancia en la toma de decisiones.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (20 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes y solicita algunos voluntarios para que responda a las siguientes preguntas:
 - ¿Cómo organizaste los datos del grupo de alimentos que consume con mayor frecuencia tu familia?
- El docente recalca que es necesario conocer nuestros hábitos alimenticios para poder mejorarlos aprovechando la variedad de alimentos de los que disponemos.
- A continuación, plantea la siguiente pregunta:



¿De qué manera podríamos obtener el perfil de los hábitos alimenticios de todo el salón?

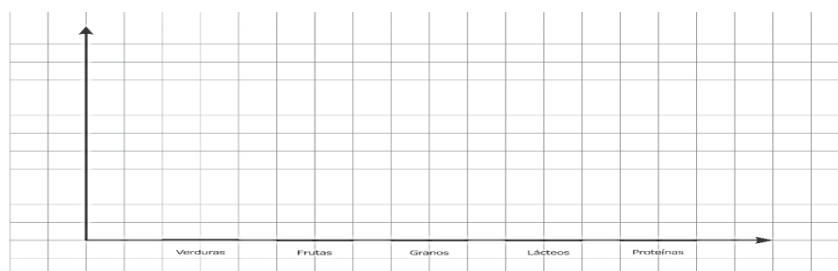
- El docente presenta el propósito de la sesión:
 - Construir un perfil de nuestros hábitos alimenticios a nivel de salón. Para ello, se utilizará un concepto estadístico denominado media o promedio.
 - Comparar nuestros perfiles individuales con los del salón. Durante todo el proceso, se hará uso de números decimales.
- El docente plantea las siguientes pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes:

- Se organizan en grupos para realizar las actividades.
- Se respetan los acuerdos y los tiempos estipulados garantizando un trabajo efectivo.
- Se respetan las opiniones e intervenciones de los estudiantes.
- Se fomentan los espacios de diálogos y reflexión.



Desarrollo: (50 minutos)




- El docente solicita que todos los estudiantes tengan a mano la gráfica realizada en la sesión anterior (anexo 4).



- Luego, en un papelote, presenta un cuadro como el que se muestra a continuación:

	Verduras	Frutas	Granos	Lácteos	Proteínas
Estudiante 1					
Estudiante 2					
Estudiante 3					
...					

- Les recuerda a los estudiantes que esos perfiles pueden ser semejantes en muchos casos, pero que también poseen algunas diferencias. Por ejemplo, algunos consumen 5 frutas al día, otros 2 frutas, otros no consumen frutas.
- El docente pregunta a sus estudiantes, ¿Cómo construir un perfil de los hábitos alimenticios de todo el salón y comparar nuestros perfiles individuales? A lo cual los estudiantes responderán mediante una lluvia de ideas, dichas respuestas se escribirán en la pizarra como alternativas de solución a la actividad.
- El docente gestiona y acompaña las intervenciones para llegar al concepto de **media o promedio**.
- los estudiantes eligen el método de solución del problema, teniendo en cuenta sus sugerencias y la de sus compañeros, plasmadas en la pizarra. Luego resuelven la actividad.
- El docente deberá estar atento a la resolución de la actividad, si nota dificultades en los estudiantes al resolver, plantea las siguientes interrogantes:

- | | |
|---|-----------------------|
|  | ¿Qué saben? |
|  | ¿Qué no saben? |
|  | ¿Qué necesitan saber? |

- Se establecen los puntos a investigar para dar una solución, explicación al problema. Para lo cual buscan información acerca de problemas similares o información acerca del tema. (anexo 2)
- Los estudiantes aplican el conocimiento nuevo y de esta manera los estudiantes obtuvieron nuevos conocimientos los cuales emplearan para resolver el problema.
- El docente en todo momento monitorea el trabajo de los estudiantes, absolviendo dudas y promueve la socialización de las respuestas a la cual arribaron los estudiantes en plenaria.
- Luego, solicita que compartan sus procedimientos en la pizarra.
- A continuación, el docente entrega a cada estudiante la ficha de trabajo (anexo 1); en ella se solicita que reproduzcan la gráfica del perfil individual y que elaboren la gráfica correspondiente al cálculo de la media. Luego, en la misma ficha, los estudiantes responden el cuestionario (menos la pregunta 7 que será la tarea para la casa).
- El docente debe estar atento para orientar a los estudiantes en la

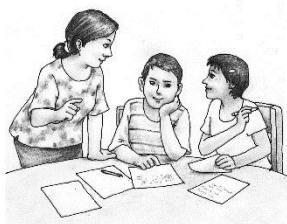


realización de la gráfica y la obtención de la media.

- Los estudiantes socializan sus respuestas en plenario explicando por qué es importante hallar la media de sus datos, así como la toma de decisiones que ello implica.

Cierre: (20 minutos)

- El docente, con la participación de los estudiantes, concluye lo siguiente:



- La media aritmética o promedio es una medida de tendencia central que indica el valor central o representativo de un conjunto de datos.
- La media aritmética se calcula sumando todos los datos y dividiendo este resultado entre el número total de datos. Así:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

- Finalmente, el docente recuerda el aprendizaje esperado de la sesión y evalúa con los estudiantes si dichos aprendizajes se han logrado.
- El docente plantea las siguientes preguntas a los estudiantes:
 - ¿Por qué era necesario dividir la suma total de los datos para calcular el promedio? ¿Entre cuánto se tiene que dividir? ¿Por qué?
 - Se espera que los estudiantes justifiquen el uso de la media para obtener el perfil del salón.

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente solicita a los estudiantes:
 - Desarrollar la pregunta 7 del anexo 1. Esta tarea servirá de insumo para la sesión 5.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Ministerio de Educación. Texto escolar Matemática 1, (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.
- MINEDU, Ministerio de Educación. Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Ciclo VI, (2015) Lima: Corporación Gráfica Navarrete.
- Fichas de actividades.
- Papelotes, plumones, etc.

VI. EVALUACIÓN

- Evaluación formativa: Se utiliza la lista de cotejo para registrar la ausencia o presencia de los indicadores previstos en el aprendizaje esperado.

Anexo 1 CONOCIENDO NUESTRO PERFIL ALIMENTICIO

Perfil individual



Perfil del salón



Cuestionario:

1. ¿Cuántos alimentos pertenecientes a la categoría “Frutas” consumes?

Respuesta: _____

2. ¿Cuántos alimentos pertenecientes a la categoría “Frutas” consume en promedio un estudiante de tu salón?

Respuesta: _____

¿Cómo obtuvo ese promedio?. Justifica tu respuesta.

3. ¿Será importante obtener como dato la media aritmética para la toma de decisiones?, ¿Por qué?

4. ¿Qué significa el valor promedio correspondiente al grupo “Lácteos” en el perfil del salón? Marca la alternativa correcta.

A. Que cada uno de los estudiantes consume esa cantidad de alimentos lácteos.

B. Que la suma de alimentos lácteos es igual a dicho valor.

- C. Que dicho valor representa el consumo de alimentos lácteos de un estudiante de dicho salón.
- D. Que es un valor absurdo porque uno no puede consumir un número decimal de alimentos lácteos.
5. ¿Cuánto más o cuánto menos es tu consumo de “Proteínas” comparado con el consumo promedio del salón?
Respuesta: _____
6. ¿Cuánto más o cuánto menos es tu consumo de “Granos” comparado con el consumo promedio del salón?
Respuesta: _____
7. ¿En cuántos grupos alimenticios tu consumo personal es inferior al promedio del salón?
Respuesta: _____
8. ¿Qué alimentos deberías consumir en aquellos grupos con menor consumo? ¿Cuánto?
Respuesta: _____

Anexo 2

LECTURA

Los alimentos más saludables son peruanos

Es increíble como nosotros, los peruanos, podemos tener los alimentos más nutritivos y saludables de todo el mundo y no los aprovechamos como se debe. Estados Unidos, por ejemplo, ya incluyó la quinua y la kiwicha como parte obligatoria en la dieta de sus astronautas. Los franceses han premiado al aceite sachachi como el más saludable del mundo. El camu camu es la fruta con mayor contenido de vitamina C de todo el planeta, y nosotros, seguimos sin darle la importancia que merece. Ya es tiempo de incluirlos como parte importante de nuestra dieta balanceada.



Es bueno saber que el Perú ha contribuido con 13 alimentos a la FAO (Fondo de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), lo que demuestra nuestra calidad y bondad nutricional.

Ahora te toca a ti, incluir estos alimentos en tu alimentación para que no solo disfrutes del sabor de la comida peruana sino que además, como regalo, te beneficies de todos sus nutrientes.

ALIMENTO	PROPIEDADES
Anchoveta	Alto en ácidos grasos, omega 3 y muchas vitaminas (A, D, E, B2, etc). No tiene contaminantes, solo se alimenta del zooplancton.
Sacha inchi	Se obtiene el aceite con mayor concentración de ácidos grasos, omega 3, vitamina A y E (grandes antioxidantes)
Camu-camu	Fruta amazónica, con 30 veces más vitamina C que la naranja.
Camote	Tubérculo repleto de bera-caroteno y vitamina A, muy suave y fácil de digerir, ideal para bebés y ancianos.
Lúcuma	Su color amarillo anaranjado la delata como una fuente maravillosa de betacaroteno, además de ser espectacularmente deliciosa.
Maíz morado (Chicha)	Su color morado es una clara muestra de la cantidad de antocianinas que posee, un gran antioxidante.
Maca	Raíz energética, desinflama la próstata, súper antioxidante.
Tomate	Contiene un reconocido antioxidante llamado Licopeno, el cual, lucha contra el cáncer de próstata y mama.
Guanábana	Fruta amazónica dulce y carnosa, eleva el sistema inmunológico y es antibacteriano. Ideal contra varios tipos de cáncer.
Quinua	La mejor proteína vegetal, fácil de digerir y repleta de nutrientes.
Kiwicha	Grano maravilloso contiene hierro, calcio, magnesio, manganeso, fósforo y fibra, infaltable en nuestra dieta.
Yacón	Maravilla para los diabéticos, regula la glucosa y estimula al páncreas a producir más insulina.
Pallares	Alto en proteínas. Cuando es combinado con arroz forma una proteína completa, alto en fibra y muchas vitaminas y minerales.
Ajos rosados y cebollas rojas	Contienen sustancias que disminuyen los coágulos sanguíneos, excelente para el corazón y anti-cancerígenos.
Papa morada de los Andes	Además de energía y fibra contiene vitamina C con gran actividad antioxidante.
Ají	Aporta un gran antioxidante: la capsaicina, la cual es analgésica, fomenta la producción de endorfinas, disminuye el colesterol malo y es anti-cancerígena.

Anexo 3

LISTA DE COTEJO

SECCIÓN: “ “

DOCENTE RESPONSABLE:

N°	Indicadores de desempeño	Argumenta procedimientos para hallar la media de datos no agrupados y su importancia en la toma de decisiones	
	Criterios	Explica la importancia de reconocer una medida estadística para representar a un grupo.	
	Estudiantes	Sí	No
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

SESIÓN DE APRENDIZAJE

Grado: Primer grado

Duración: 2 horas pedagógicas

UNIDAD 1
NÚMERO DE SESIÓN
3/11

I. TÍTULO DE LA SESIÓN
“Conociendo mucho a través de unos pocos”

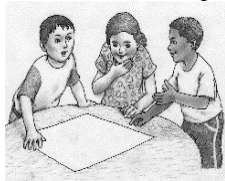
II. APRENDIZAJES ESPERADOS

CAPACIDADES	INDICADORES
Comunica y representa ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> Expresa información presentada en gráficos estadísticos para datos no agrupados
Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> Recolecta datos cualitativos nominales de su aula por medio de la experimentación o interrogación o encuestas.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio (20 min.)

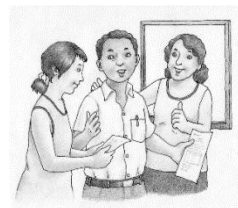
- El docente da la bienvenida a los estudiantes y solicita que revisen los apuntes realizados en sus cuadernos con respecto a la tarea asignada en la sesión anterior, luego solicita que respondan a las siguientes preguntas:
¿Qué alimentos deberías consumir de la lista de rubros con menor consumo? ¿Cuánto?
¿Por qué?
- A continuación, plantea la siguiente pregunta:



¿Cómo podríamos obtener información sobre un gran número de elementos de forma rápida y sencilla?

- El docente anuncia que el propósito de la sesión es recolectar datos cualitativos por medio de la aplicación de encuestas, considerando el gráfico de barras.
- El docente plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes:

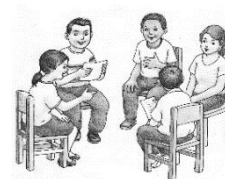
- Se organizarán en equipos para realizar las actividades.
- Se respetará los acuerdos y los tiempos estipulados garantizando un trabajo efectivo.
- Se respetará las opiniones e intervenciones de los estudiantes y se fomentará espacios de diálogos y de reflexión.



- El docente explica que, en la vida real, recolectar información de todas las personas relevantes en una investigación muchas veces no es posible ya sea porque el número es muy grande, porque resulta muy costoso y/o requiere de mucho tiempo.
- El docente anuncia que en la sesión elaborarán una estrategia para conocer información sobre un gran número de elementos de forma rápida y sencilla (aprendizaje esperado).

Desarrollo (50 min)

- El docente pregunta a sus estudiantes: ¿cómo calcular los valores promedios de cada grupo alimenticio de todo el salón (el obtenido en la sesión anterior) sin utilizar todos los datos de los estudiantes?
- A lo cual los estudiantes responderán mediante una lluvia de ideas, dichas respuestas se escribirán en la pizarra como alternativas de solución a la actividad.
- El docente guía las intervenciones y anima a los estudiantes a deducir la estrategia a partir del título de la sesión: “podemos conocer mucho a partir de unos pocos”.
- A continuación plantea una segunda interrogante: “Si vamos a utilizar solo algunos datos, ¿cuáles serán estos? ¿Cómo podríamos escogerlos?”
- El docente anima a los estudiantes a compartir sus opiniones y comparte con ellos, la estrategia usual en estadística, es decir, el muestreo aleatorio. Dicho de otro modo, el escoger al azar al conjunto de datos a utilizar.
- Los estudiantes eligen el método de solución del problema, teniendo en cuenta sus sugerencias y la de sus compañeros, plasmadas en la pizarra.
- Luego resuelven la actividad.
- El docente deberá estar atento a la resolución de la actividad, si nota dificultades en los estudiantes al resolver, le plantea a los estudiantes las siguientes interrogantes:

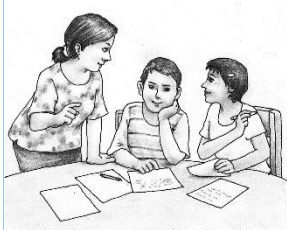


- | | |
|---|-----------------------|
| • | ¿Qué saben? |
| • | ¿Qué no saben? |
| • | ¿Qué necesitan saber? |

- Luego entrega a cada estudiante una copia del anexo 01 y una adicional para cada grupo.
- En dicha copia los estudiantes registrarán los promedios de cada uno de los grupos y los compararán con el promedio del salón obtenido en la sesión anterior.
- Posteriormente contestarán el enunciado mostrado en el mismo anexo.
- En esta actividad el docente acompaña a los estudiantes y genera una discusión acerca del procedimiento llevado a cabo. Para ello utiliza algunas preguntas que generen la reflexión entre los estudiantes. Por ejemplo:
- ¿Cuál de los grupos obtuvo una mejor estimación de los valores promedios?
- ¿En qué grupo se obtuvo la mejor estimación de la cantidad de alimentos consumidos en el rubro granos?
- ¿Qué tan cercana es la estimación en el rubro Proteínas?, etc.
- En plenaria, el docente recoge las intervenciones de los estudiantes y profundiza la información usando los conceptos de población y muestra.
- “Lo que acabamos de hacer es escoger una MUESTRA del conjunto de DATOS para estimar el PROMEDIO de todos ellos”.

Cierre (20 min)

- El docente induce a los estudiantes llegar a las siguientes conclusiones:



- Al conjunto total de datos se denomina POBLACIÓN.”
- Una MUESTRA es una parte o subconjunto de la población.
- La manera de escoger los elementos de la muestra se denomina ALEATORIA, lo cual significa que los valores han sido escogidos al azar.

- Socializa las respuestas y junto a sus estudiantes define de forma más completa ambos conceptos.
- El docente solicita que sinteticen en cómo estimar el promedio de un conjunto de datos a partir de un subconjunto de ellos, además solicita que, en el enunciado estén presentes los siguientes conceptos: muestra, promedio, estimación, población y aleatorio.
- El docente finaliza la sesión planteando las siguientes interrogantes:
¿Qué aprendimos?, ¿Cómo lo aprendimos?, ¿Nos sirve lo que aprendimos? Y ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente solicita a los estudiantes que:
 - Investiguen sobre que otras maneras de describir un conjunto de datos además de la media y moda existen.

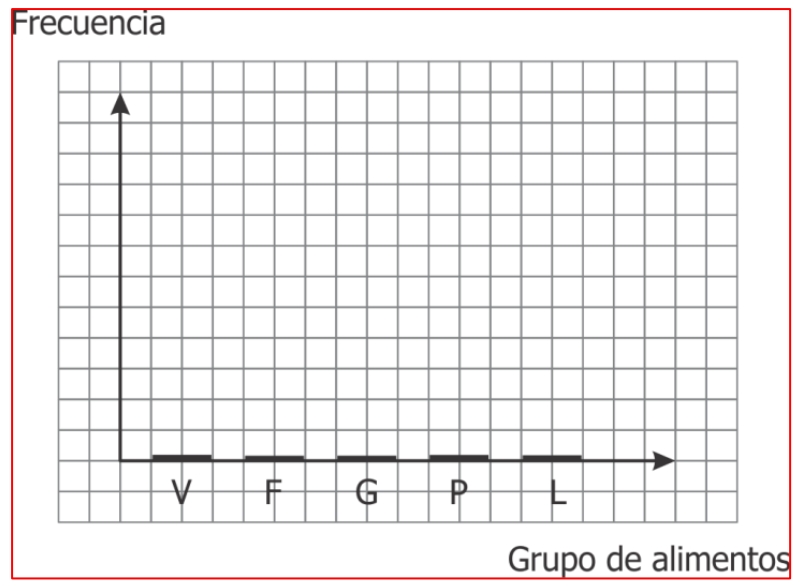
V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Ministerio de Educación. Texto escolar Matemática 1, (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.
- MINEDU, Ministerio de Educación. Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Ciclo VI, (2015) Lima: Corporación Gráfica Navarrete.
- Fichas de actividades.
- Papelotes.
- Plumones

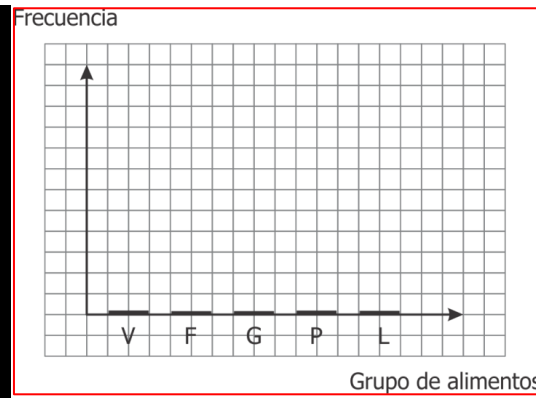
VI. EVALUACIÓN

- Evaluación formativa: Se utiliza la lista de cotejo para registrar la ausencia o presencia de los indicadores previstos en el aprendizaje esperado.

ANEXO 01 Población



Estimaciones



Anexo 02

LISTA DE COTEJO

SECCIÓN: “ “ DOCENTE RESPONSABLE:

N°	Indicadores de desempeño	Expresa información presentada en gráficos estadísticos para datos no agrupados		Recolecta datos cualitativos nominales de su aula por medio de la experimentación o interrogación o encuestas.	
	Criterios	Representa datos en gráficos estadísticos		Recoge y selecciona datos para calcular los promedios	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

SESIÓN DE APRENDIZAJEGrado: Primer grado
pedagógicas

Duración: 2 horas

UNIDAD 1**NÚMERO DE
SESIÓN****4/11****I. TÍTULO DE LA SESIÓN****“Escogiendo al mejor representante”****II. APRENDIZAJES ESPERADOS**

CAPACIDADES	INDICADORES
Comunica y representa ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> Expresa información y el propósito de cada una de las medidas de tendencia central para datos no agrupados aportando a las expresiones de los demás.
Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> Selecciona la medida de tendencia central apropiada para representar un conjunto de datos al resolver problemas.
Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> Argumenta procedimientos para hallar la media, mediana y moda de datos no agrupados

III. SECUENCIA DIDÁCTICA**Inicio (20 min.)**

- El docente da la bienvenida a los estudiantes y solicita algunos voluntarios para que expliquen en el pleno ¿Qué otras maneras de describir un conjunto de datos además de la media y moda existen? (sobre tarea de la clase anterior)
- El docente confirma que en estadística además de la moda y la media hay otro concepto que permite describir un conjunto de datos.
- A continuación, plantea la siguiente pregunta:



- ¿Cómo podemos saber la medida de tendencia central apropiada a un conjunto de datos? ¿Cómo podemos calcularlos?

- El docente anuncia que el propósito de la sesión vinculada a los aprendizajes esperados que consiste en:
 - Expresar información y el propósito de cada una de las medidas de tendencia central para datos no agrupados.
 - Seleccionar la medida de tendencia central apropiada para representar un conjunto de datos al resolver problemas.

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

- Se organizarán en equipos para realizar las actividades.
- Se respetará los acuerdos y los tiempos estipulados garantizando un trabajo efectivo.
- Se respetará las opiniones e intervenciones de los estudiantes y se fomentará espacios de diálogos y de reflexión.



Desarrollo (50 min)

- El docente presenta sucesivamente algunos conjuntos de datos relacionados con hábitos alimenticios.
- El docente pregunta a sus estudiantes, ¿cuál de las medidas de tendencia central sería apropiada calcular y para describirlos: la media, la moda o ambas (ver anexo 01)?
- Los estudiantes responderán mediante una lluvia de ideas. Dichas respuestas se escribirán en la pizarra como alternativas de solución a la actividad.
- Los estudiantes eligen el método de solución del problema, teniendo en cuenta sus sugerencias y la de sus compañeros, plasmadas en la pizarra. Luego resuelven la actividad.
- El docente deberá estar atento a la resolución de la actividad, si nota dificultades en los estudiantes al resolver el problema, les plantea las siguientes interrogantes:

- ¿Qué saben?
- ¿Qué no saben?
- ¿Qué necesitan saber?

- Se establecen los puntos a investigar para dar una solución, explicación al problema. Para lo cual buscan información acerca de problemas similares.
- Los estudiantes aplican el conocimiento nuevo y de esta manera los estudiantes obtuvieron nuevos conocimientos los cuales emplearan para resolver el problema.
- El docente en todo momento guía y monitorea el trabajo de los estudiantes, absolviendo dudas y promueve la socialización de las respuestas a la cual arribaron los estudiantes en plenaria
- En el primer caso la variable involucrada es cualitativa. El docente debe enfatiza lo siguiente:



- Si la variable es cualitativa, es imposible calcular la media. La medida de tendencia central factible es la moda.

- En el segundo caso, la variable es cuantitativa (número de veces que se consumió fruta en una semana). El docente promueve la discusión acerca de la factibilidad de calcular la moda y si dicho valor tiene sentido (la mayoría de encuestados no consumió fruta en ese periodo). Análogamente promueve la discusión sobre la pertinencia de calcular el promedio, su procedimiento y su significado.
- Finalmente en el tercer caso, el docente debe enfatizar los siguientes hechos:
 - El cálculo de la moda no tiene sentido. Los valores 30, 40, 25, 90 y 40 no indican frecuencias sino el número de proteínas consumidas.

- La media de los valores es igual a 45. Sin embargo, el docente a través de la mediación debe hacer notar que ello no implica que el grupo de estudiantes tenga un consumo adecuado de proteínas (cuatro consumen menos de lo necesario, mientras uno de ellos consume muy por encima de lo recomendado).
- Podemos calcular la mediana, ordenamos las frecuencias de menor a mayor y elegimos el dato que se ubica al centro de la distribución: 25; 30; 40; 40; 90, es 40. Entonces la mediana es 40.
- En esta actividad el docente gestiona y orienta a los estudiantes para seleccionar la medida de tendencia central apropiada.
- Luego, solicita que compartan sus procedimientos en la pizarra.
- Finalmente, el docente recuerda el aprendizaje esperado de la sesión y evalúa con los estudiantes si dichos aprendizajes se han logrado.

Cierre (20 min)

- El docente induce a los estudiantes llegar a las siguientes conclusiones:



- La media es un valor muy “sensible” a los valores extremos. Es decir, su valor se altera y deja de ser representativo por la presencia de valores muy altos o muy bajos en relación al resto. Cuando ello ocurre se necesita usar otro concepto: La mediana.
- La mediana es el valor que se sitúa al centro de los datos ordenados ya sea en forma creciente o decreciente.

- El docente finaliza la sesión planteando las siguientes interrogantes: ¿Qué conocimientos hemos aprendido? ¿Cómo los aprendimos? ¿Para qué nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos? ¿Qué dificultades han tenido? ¿Cómo las han superado?

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente solicita a los estudiantes responder a la siguiente pregunta:
 - ¿Qué grupos de alimentos consumes con menos frecuencia? Elegir al menos dos de los grupos. ¿Qué consecuencias podría tener ello?

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Módulo de Resolución de Problemas “Resolvamos 1”, editorial El Comercio S.A. – Lima 2012
- MINEDU, Ministerio de Educación. Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Ciclo VI, (2015) Lima: Corporación Gráfica Navarrete.
- Fichas de actividades.

VI. EVALUACIÓN

- Evaluación formativa: Se utiliza la lista de cotejo para registrar la ausencia o presencia de los indicadores previstos en el aprendizaje esperado.

ANEXO 01

FICHA DE TRABAJO

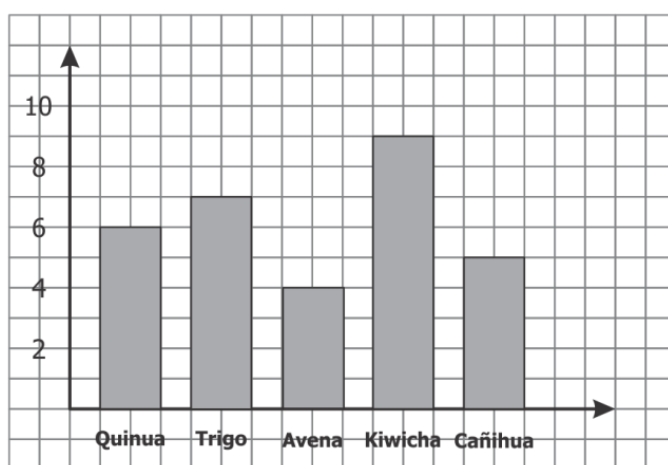
Elijiendo el mejor representante

Caso 1:

Se encuesta a un grupo de personas para saber cuál de cinco ingredientes considera más nutritivo. Los resultados se muestran en la siguiente figura:

¿Cuál de los siguientes alimentos consideras más nutritivo?

Frecuencia



alimento

Cuestionario:

1. ¿Qué tipo de respuesta dieron los encuestados? ¿Un valor numérico o no numérico?

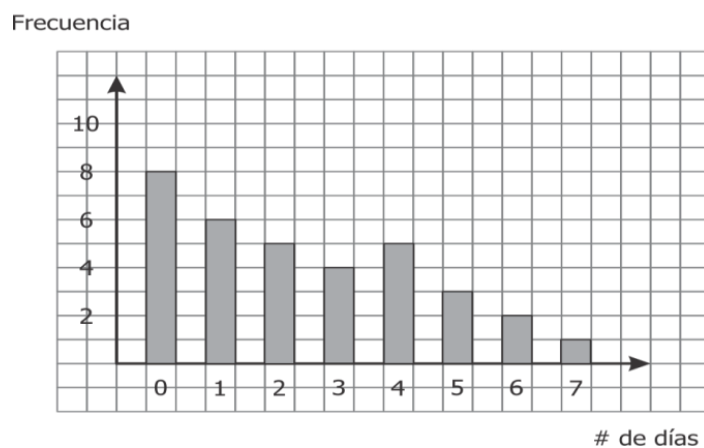
2. ¿Es útil calcular la moda en este caso? ¿Por qué? ¿Cómo interpretarías su valor?

3. Un estudiante del primer año está empeñado en calcular el promedio de este conjunto de datos? ¿Será eso posible? ¿Por qué?

Caso 2:

En un salón de clases se realiza una encuesta sobre la frecuencia del consumo de fruta en los estudiantes de dicho salón. Los resultados se muestran en la siguiente gráfica:

¿Cuántas veces consumiste fruta la semana pasada?

**Cuestionario:**

1. ¿Qué tipo de respuesta dieron los encuestados? ¿Un valor numérico o no numérico?

2. ¿Es útil calcular la moda en este caso? ¿Cómo interpretarías su valor?

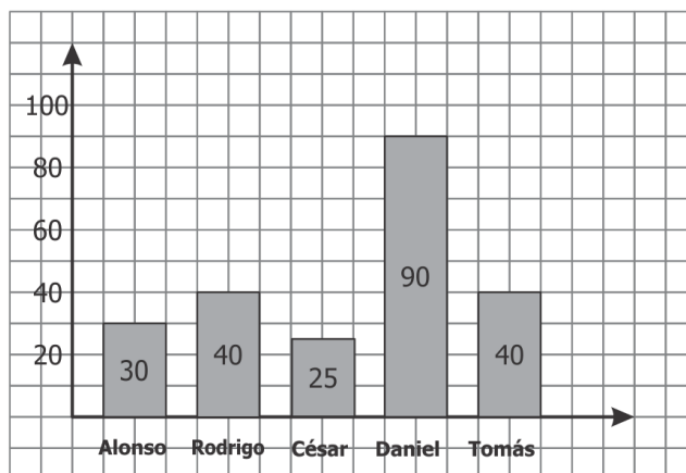
3. Un estudiante del primer año está empeñado en calcular el promedio de este conjunto de datos? ¿Será eso posible? ¿Qué procedimiento seguirías?

4. ¿Cómo interpretarías su valor?

Caso 3:

El consumo recomendado de proteína para adolescentes entre 11 y 14 años es de 45 gramos diarios aproximadamente. Se midió el consumo de proteínas de cinco estudiantes en ese rango de edad para saber si su consumo de proteínas era el adecuado y se obtuvieron los siguientes resultados:

gramos de proteína diarios

**Cuestionario:**

estudiantes

1. ¿Es útil calcular la moda en este caso? ¿Por qué?

2. Uno de estos estudiantes calcula el consumo promedio de proteína y concluye que en promedio el consumo de proteína es el adecuado en estos estudiantes. ¿Es el promedio un buen descriptor de los datos aquí mostrado? ¿Por qué?

3. ¿Qué otro concepto además de la media y moda podríamos utilizar para describir estos datos de mejor manera? Explica el procedimiento.

LISTA DE COTEJO

SECCIÓN: “ “ DOCENTE RESPONSABLE:

N°	Indicadores de desempeño	Expresa información y el propósito de cada una de las medidas de tendencia central para datos no agrupados aportando a las expresiones de los demás.		Selecciona la medida de tendencia central apropiada para representar un conjunto de datos al resolver problemas.		Argumenta procedimientos para hallar la media, mediana y moda de datos no agrupados	
	Criterios	Reconoce las medidas de tendencia central y el propósito que tiene cada uno de ellos		Representa un conjunto de datos, calculando la media y la moda.		Reconoce situaciones en las que debe aplicar la media y la moda, argumentando procedimientos	
	Estudiantes	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							

Anexo 06: Sesiones de clase

Unidad II

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

Grado: Primer grado Duración: 2 horas pedagógicas

	UNIDAD 2
I. TÍTULO DE LA SESIÓN	NÚMERO DE SESIÓN
Descubrimos cómo se produce el soroche	1/9

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

CAPACIDADES	INDICADORES
Matematiza situaciones de cantidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Usa modelos referidos a la proporcionalidad al resolver problemas en situaciones diversas.
Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plantea conjeturas respecto a la propiedad fundamental de las proporciones a partir de ejemplos.

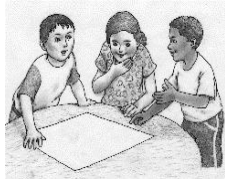
III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (15 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes
- El docente presenta el propósito de la sesión el cual es usar modelos referidos a la proporcionalidad al resolver problemas en situaciones diversas.
- El docente presenta la siguiente situación significativa:

El docente comenta a los estudiantes acerca de la diversidad cultural y geográfica de nuestro país, que se debe a los diferentes climas y geografía. Muchos ignoramos cuáles son las particularidades de aquellas regiones ajenas a las que habitamos. Luego, pregunta a los estudiantes: ¿Cómo podemos usar la matemática para describir dichas características y cómo el ser humano se adapta a las distintas condiciones que la naturaleza le impone?

- El docente explora el grado de conocimiento que tienen los estudiantes sobre la vida en las regiones de mucha altura, y qué retos les plantea a aquellas personas -que viviendo en zonas de menor altura- deben viajar a esos lugares. El docente debe canalizar la discusión hacia el conjunto de manifestaciones físicas producidas por la altura, que en nuestro país, es conocido como “soroche” o mal de montaña.
- A continuación, plantea la siguiente pregunta:



- ¿Cómo podemos escribir matemáticamente la siguiente afirmación?
“Al poseer menos aire, y mantenerse la proporción de los gases que lo componen (aprox. 80% nitrógeno y 20% oxígeno), hay menos oxígeno disponible”.

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

- Se organizan en equipos de 5 o 6 integrantes para realizar las actividades.
- Se respetan los acuerdos y los tiempos estipulados para cada actividad, garantizando un trabajo efectivo.
- Se respetan las opiniones e intervenciones de los estudiantes y se fomentan los espacios de diálogo y reflexión.



Desarrollo: (55 minutos)

- El docente entrega a cada estudiante(o equipo) una copia del artículo escrito por el divulgador científico Tomás Unger acerca del soroche (anexo 4).



- Los estudiantes dan lectura al artículo, comparten sus opiniones en parejas, y luego al interior del equipo. .

- A continuación, se les presenta las actividades 1, 2 y 3 del anexo 1: La analogía de los camiones de arena. Al terminar de desarrollar las actividades, los estudiantes socializan en plenaria sus respuestas contando con la coordinación del docente.

- Luego, el docente pasa a la actividad 1 de la ficha de trabajo del anexo 3.
- El docente pregunta a sus estudiantes, ¿Cómo resolverían la actividad 1?. A lo cual los estudiantes responderán mediante una lluvia de ideas, dichas respuestas se escribirán en la pizarra como alternativas de solución a la actividad.
- los estudiantes eligen el método de solución del problema, teniendo en cuenta sus sugerencias y la de sus compañeros, plasmadas en la pizarra. Luego resuelven la actividad.
- El docente deberá estar atento a la resolución de la actividad, si nota dificultades en los estudiantes al resolver, plantea las siguientes interrogantes:

- ¿Qué saben?
- ¿Qué no saben?
- ¿Qué necesitan saber?

- Se establecen los puntos a investigar para dar una solución, explicación al problema. Para lo cual buscan información acerca de problemas similares o información acerca del tema. (anexo 2)
- Los estudiantes aplican el conocimiento nuevo y de esta manera los estudiantes obtuvieron nuevos conocimientos los cuales emplearan para resolver la actividad 1.
- El docente orienta el desarrollo de la actividad 2, haciendo uso de la propiedad para completar la tabla.
- En la actividad 3 , el docente debe ayudar a sus estudiantes a descubrir relaciones del tipo:
 - Si multiplico en aspa, el producto es el mismo.
 - Si lo multiplico(o divido) por un número, al otro también lo multiplico (o divido) por el mismo número.
 - Esto no ocurre si se suma o resta una misma cantidad.
- Los estudiantes explican en plenaria sus hallazgos y conclusiones.
- El docente precisa el siguiente concepto:



La proporción como la relación constante que se presenta entre dos magnitudes.

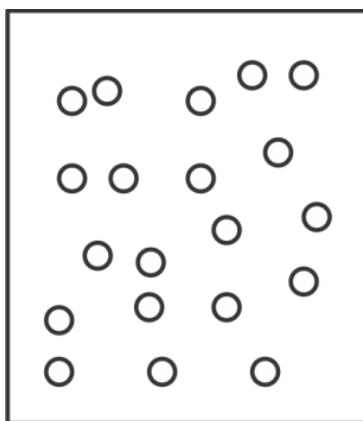
- Finalmente, contrasta el proceso seguido del primer aprendizaje esperado con el segundo aprendizaje esperado y pregunta a los estudiantes si consideran que es un aprendizaje logrado.

Cierre: (20 minutos)

- El docente plantea las siguientes preguntas a los estudiantes:
 - ¿Para qué nos sirve la proporcionalidad?
 - ¿Cómo resolvemos problemas de proporcionalidad?
 - ¿Qué característica tiene la proporcionalidad?

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- Como actividad de cierre, el docente puede presentar una situación como la siguiente:
 - Un cierto gas está compuesto por 40% de moléculas de argón y 60% de helio. En una muestra de 600 moléculas de dicho gas, ¿cuántas moléculas serán de argón? ¿Cuántas serán de helio?
- Complementariamente, el docente puede mostrar una ilustración como la siguiente, de modo que el estudiante pinte de negro la cantidad de moléculas de argón a partir de la relación anterior.



V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de actividades.
- Papelógrafos.

Anexo 1

LA ANALOGÍA DE LOS CAMIONES DE ARENA

“Hacer una analogía” es establecer una relación de semejanza entre dos términos. Se usa muchas veces para explicar un concepto por medio de otro más familiar y comprensible. El artículo leído es un buen ejemplo de ello.

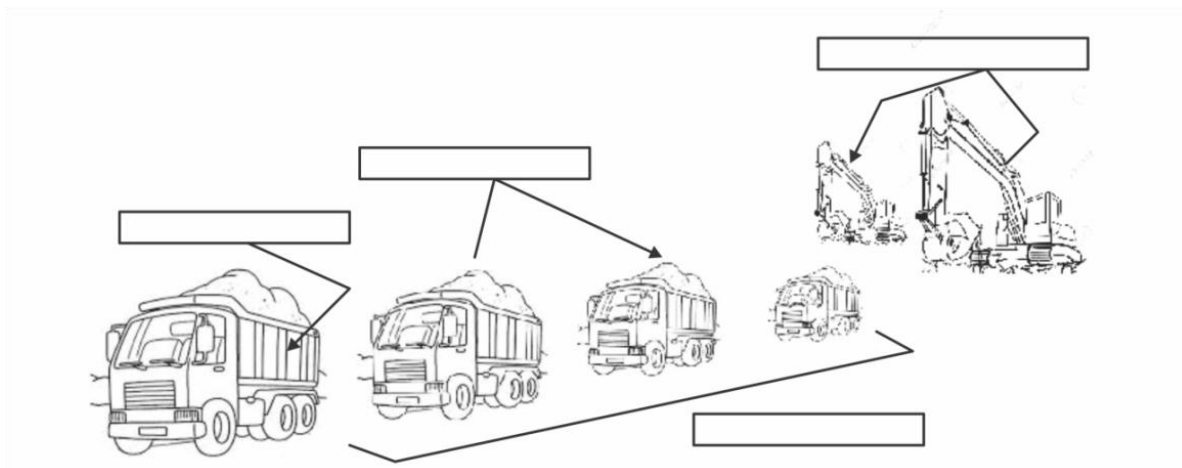
Actividad 1

Considera la analogía planteada en el artículo, y de acuerdo a ella, completa las siguientes afirmaciones:

- La flota de camiones es equivalente a la _____.
- La arena es equivalente al _____.
- Las tolvas son equivalentes a los _____.
- Las palas cargadoras son equivalentes a los _____.

Actividad 2

Considera la analogía planteada en el artículo, y de acuerdo a ella, completa los siguientes recuadros con los términos: glóbulos rojos, pulmones y sangre.



Actividad 3

Responde:

- A. Considerando la analogía de los camiones de arena para explicar los cambios físicos producto del soroche, ¿a qué equivale la expresión: “Los camiones van más rápido”?

.....

- B. ¿Cómo explicarías el fenómeno de la hiperventilación usando la analogía de los camiones de arena?

.....

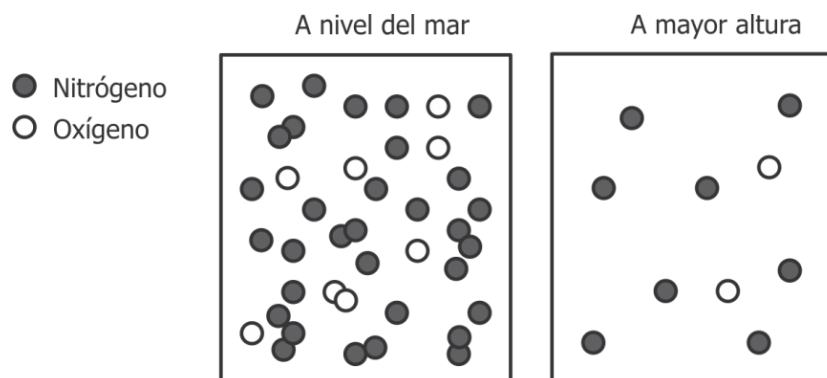
Anexo 2

LA PROPORCIÓN NITRÓGENO – OXÍGENO EN EL AIRE

Analiza la siguiente afirmación:

“Al poseer menos aire, y mantenerse la proporción de los gases que lo componen (aprox. 80% nitrógeno y 20% oxígeno), hay menos oxígeno disponible”.

A continuación, relaciona esta afirmación con los gráficos y ejemplos que a continuación se proponen:



Que el 80% del aire sea nitrógeno y el 20% restante sea oxígeno significa, por ejemplo, que:

- Si tomamos una muestra de 100 moléculas, 80 de ellas serán de nitrógeno y 20 de oxígeno.
- Si tomamos una muestra de 50 moléculas, 40 serán de nitrógeno y 10 de oxígeno.
- Si tomamos una muestra de aire de 10 moléculas, 8 serán de nitrógeno y 2 de oxígeno.

Anexo 3

Actividad 1

Completa las siguientes afirmaciones de modo que se verifique la proporción anterior:

- Si tomamos una muestra de 200 moléculas, ___ de ellas serán de nitrógeno y ___ de oxígeno.
- Si tomamos una muestra de ___ moléculas, 32 de ellas serán de nitrógeno y ___ de oxígeno.
- Si tomamos una muestra de ___ moléculas, ___ de ellas serán de nitrógeno y 12 de oxígeno.

¿Qué debemos entender por proporción?

Proporción significa que la razón geométrica entre dos o más magnitudes se mantiene constante.

Por ejemplo, en los casos anteriores:

# de moléculas de nitrógeno	80	40	8	64	
# de moléculas de oxígeno	20	10	2		6

Eso significa que dividimos: $\frac{80}{20}$, $\frac{40}{10}$ o $\frac{8}{2}$, el cociente es siempre el mismo.

Actividad 2

Utiliza el concepto de proporción para completar los casilleros en blanco.

Que el cociente se mantenga constante no es, sin embargo, la única relación posible que podemos encontrar entre dos magnitudes que guardan la misma proporción.

Actividad 3

Observa nuevamente la tabla ya completa. Descubre al menos dos relaciones numéricas adicionales. Luego, descríbelas usando flechas u otros símbolos que ayuden a comprender dichas relaciones.

Anexo 4

La falta de oxígeno no es el único efecto del soroche o mal de altura

En una segunda entrega, Tomás Unger nos explica que el descenso de la temperatura corporal y la distensión intestinal a causa de la presión atmosférica son otras dos poco conocidas

La semana pasada vimos que, a gran altura, el organismo tiene que enfrentar un problema básico: la falta de oxígeno. Para explicar las consecuencias hicimos un paralelo entre la sangre que transporta oxígeno y una flota de camiones que transporta arena. Si el oxígeno es la arena, la sangre es el sistema de transporte, y los pulmones, las palas cargadoras. La arena va en tolvas de camiones, el oxígeno en los glóbulos rojos, siendo la sangre la flota de camiones y los glóbulos rojos las tolvas.



Frío

Otro efecto adicional de la altura es la del descenso de la temperatura corporal. Esto tiene una consecuencia ligada al oxígeno. Los combustibles del cuerpo humano son el oxígeno y el alimento. En especial, los carbohidratos como los azúcares (glucosa), que al oxidarse (quemarse) nos dan el calor necesario para vivir. El cuerpo humano debe mantenerse cerca de los 37 grados centígrados. Para ello, quema alimentos, pero quemarlos requiere oxígeno.

En la altura, si bien hay menos oxígeno, el cuerpo necesita más para mantener la temperatura. Si las otras condiciones se mantienen iguales (alimentación, abrigo y actividad física), a medida que se asciende sobre el nivel del mar se requiere más oxígeno para mantener la temperatura.

En el ejemplo de los camiones, equivale a decir que, habiendo menos arena (oxígeno) en la cantera, la obra requiere más arena de lo usual. Una razón más para que el sistema circulatorio sea exigido por encima de lo previsto. Los ajustes a esta mayor exigencia, como hemos visto, son automáticos, pero no siempre debidamente compensados, y producen los diversos síntomas del mal de altura o soroche.

La presión

La densidad del aire disminuye con la altura, que a su vez genera una menor presión atmosférica. Esto permite que los líquidos se evaporen a menor temperatura, por lo que el agua en Ticlio hierve a menos de 90 grados centígrados. Con relación al organismo, existen otros efectos.

Entre las múltiples funciones que el cuerpo lleva a cabo en forma permanente y automática, está la de digerir alimentos. Parte de la digestión consiste en reacciones

químicas que producen gases en los intestinos que los contienen, manteniendo un volumen equilibrado entre la presión interna y la presión atmosférica. Al bajar la presión atmosférica, la relación se desequilibra y los gases dentro del intestino se expanden. Como consecuencia, los habitantes de la sierra sufren frecuentemente de una distensión de los intestinos.

Así, aunque la menor disponibilidad de oxígeno (que vimos la semana pasada) es el fenómeno más importante producido por la altura en cuanto a su efecto sobre la fisiología humana, la temperatura y la presión también tienen consecuencias. Pero la defensa contra estas condiciones va más allá de lo que hemos visto hasta ahora.

ANIMALES DE ALTURA

Si bien ha tenido poco tiempo, el hombre aún no se adapta a la altura, pero existen animales que sí lo han logrado. Entre los mamíferos están los camélidos de los Andes (guanaco, llama, alpaca, vicuña, etc.), el cuy y la taruca. Estos animales han encontrado un sistema de compensación a la menor oxigenación que no requiere más latidos del corazón ni más glóbulos rojos en la sangre. Su sistema compensatorio es una mejor red de distribución. Si volvemos a nuestro ejemplo de los camiones y la arena, lo que hacen estos animales equivale a un abastecimiento más eficiente de arena a la obra. Además de poseer grandes pulmones para soportar la altura, su respuesta consiste en una red de vasos capilares mucho más densa que permite llevar el oxígeno en forma más eficiente hasta los lugares de consumo.

Por otro lado, para combatir la pérdida de calor, tienen otros mecanismos. El cuerpo pierde calor por radiación, el aire frío se lo quita y, cuanto más rápido circula el aire, la pérdida es mayor. El aislamiento entre el cuerpo y la atmósfera reduce la pérdida.

Los animales que caminan sobre la nieve tienen un mecanismo que reduce la circulación en las extremidades. El venado de las zonas nevadas restringe su circulación de sangre en las patas y el delfín de las aguas frías reduce la de sus aletas, limitando la pérdida de calor. Los animales de altura han tenido el tiempo para que su forma y pelaje evolucionen de modo que pierdan el mínimo de calor.

Este no es el caso del hombre, que es relativamente nuevo a la altura y todavía no está adaptado. Sin embargo, el hombre vive y trabaja en la altura. Para que lo pueda hacer eficientemente, es necesario conocer los efectos que la altura tiene sobre el organismo, los mecanismos compensatorios, sus efectos a largo plazo y la posibilidad de contrarrestarlos. De esto se ocupa la medicina de altura.

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

Grado: Primer grado Duración: 2 horas pedagógicas

	UNIDAD 2
	NÚMERO DE SESIÓN
I. TÍTULO DE LA SESIÓN	
Convirtiendo escalas de temperatura	2/9

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

CAPACIDADES	INDICADORES
Matematiza situaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Usa modelos referidos a la proporcionalidad directa al resolver problemas. • Reconoce datos y relaciones no explícitas en situaciones duales y relativas; y los expresa en un modelo usando números enteros y sus operaciones.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (15 minutos)

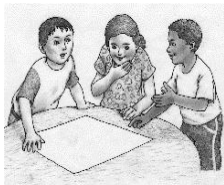
- El docente da la bienvenida a los estudiantes y presenta la situación significativa, a continuación muestra un video titulado “Las ocho regiones naturales del Perú”, el cual se encuentra en el siguiente link: <https://www.youtube.com/watch?v=XUgu0wwiJ5Y> (2:30). En este video se describen sucintamente las características de cada una de las 8 regiones naturales del Perú propuestas por Javier Pulgar Vidal.



- El docente explica a los estudiantes que nuestro país contiene una gran variedad de entornos geográficos y que para describir esta diversidad han habido muchos

intentos de clasificarla.

- El docente les plantea la siguiente pregunta: ¿Cuáles serán los criterios para clasificar nuestros entornos geográficos?
- Los estudiantes responden a manera de lluvia de ideas y el docente recoge las ideas fuerza de sus participaciones. Además, añade que, por lo general, las clasificaciones consideran variables tales como: la altitud en relación al nivel del mar, la temperatura y la intensidad de las lluvias que soportan las zonas.
- A continuación, el docente plantea las siguientes preguntas:



- Según la temperatura, ¿cómo podemos ordenar los entornos geográficos?
- Según la altitud, ¿cómo podemos ordenar los entornos geográficos?

- El docente plantea el propósito de la sesión:
 - Reconocer datos y relaciones no explícitas en situaciones duales y relativas y expresarlas en un modelo usando números enteros y sus operaciones. Para ello describiremos los entornos geográficos según criterios de clasificación usando conceptos y procedimientos matemáticos.
- El docente plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes:

- Se organizan en equipos de 5 o 6 para realizar las actividades.
- Se respetan los acuerdos y los tiempos estipulados para cada actividad, garantizando un trabajo efectivo.
- Se respetan las opiniones e intervenciones de los estudiantes y se fomentan espacios de diálogo y reflexión.



Desarrollo: (60 minutos)

- El docente plantea el siguiente problema:

“Andrea viaja a un país de habla inglesa donde se utiliza la escala Fahrenheit. Días después de llegar a dicho país, siente cierto malestar y compra un termómetro para determinar si tiene fiebre o no. Al tomarse la temperatura el termómetro marca 104°F . Ella recuerda que la temperatura corporal normal en un ser humano es aproximadamente 37°C . Según esta información:

 - ¿Cuál es la temperatura corporal normal en grados Fahrenheit?
 - ¿Tiene fiebre Andrea?
 - ¿Cuál es su temperatura en grados Celsius?”.
- El docente pregunta a sus estudiantes, ¿Cómo resolverían el problema?. A lo cual los estudiantes responderán mediante una lluvia de ideas, dichas respuestas se escribirán en la pizarra como alternativas de solución a la actividad.
- los estudiantes eligen el método de solución del problema, teniendo en cuenta sus sugerencias y la de sus compañeros, plasmadas en la pizarra. Luego resuelven la actividad.
- El docente deberá estar atento a la resolución de la actividad, si nota dificultades en los estudiantes al resolver, plantea las siguientes interrogantes:

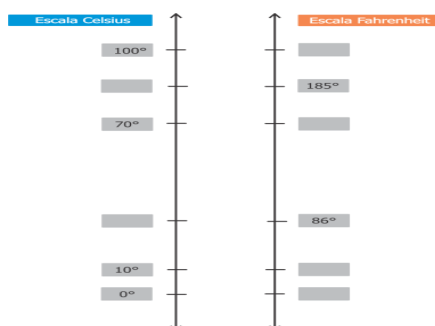


- ¿Qué saben?
- ¿Qué no saben?
- ¿Qué necesitan saber?

- Se establecen los puntos a investigar para dar una solución, explicación al problema. Para lo cual buscan información acerca de problemas similares o información acerca del tema. (anexo 1)
- Los estudiantes aplican el conocimiento nuevo y de esta manera los estudiantes obtuvieron nuevos conocimientos los cuales emplearan para resolver el problema.
- El docente en todo momento monitorea el trabajo de los estudiantes, absolviendo dudas y promueve la socialización de las respuestas a la cual arribaron los estudiantes en plenaria. Luego, solicita que compartan sus procedimientos en la pizarra.

Cierre: (15 minutos)

- El docente dedica el tiempo final de su sesión a consolidar la estrategia de conversión utilizada en el problema anterior.
- Para ello, organiza a los estudiantes en parejas o grupos de 3 y entrega a cada grupo una hoja con un esquema como el siguiente para que ellos lo completen (anexo 2)



- Como en el caso anterior, el docente socializa las respuestas de los estudiantes en plenaria.

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente solicita a los estudiantes que respondan las siguientes preguntas:
 - ¿Cuáles son las temperaturas máximas y mínimas registradas en nuestro país?
 - ¿En qué lugares y en qué meses se registran?

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Ministerio de Educación. Texto escolar Matemática 2, (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.
- MINEDU, Ministerio de Educación. Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Ciclo VI, (2015) Lima: Corporación Gráfica Navarrete.
- Fichas de actividades.
- Papelotes, tiza y pizarra.
- <https://www.youtube.com/watch?v=XUgu0wwiJ5Y>

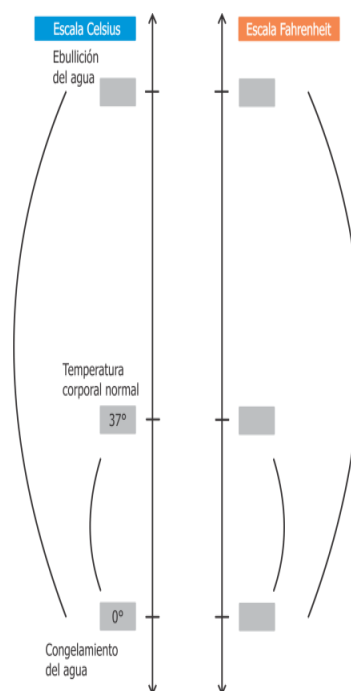
VI. EVALUACIÓN

- Evaluación formativa: Se utiliza la lista de cotejo para registrar la ausencia o presencia de los indicadores previstos en el aprendizaje esperado.

Anexo 1

- Existen dos ideas claves referidas a la temperatura y cómo estas se miden.

- **La primera de ella es la necesidad de un punto de referencia para construir una escala de medición.** 0°C no es que no haya temperatura, es simplemente un punto de referencia (el punto en el que el agua se congela).
- **La segunda, consecuencia de lo anterior, la arbitrariedad de las escalas de medición.** Muestra de ello es la escala Fahrenheit que utiliza los valores de 0 y 100 para el punto de congelamiento y ebullición de una solución de cloruro de amonio respectivamente. En esta escala, el agua se congela a los 32°F y hierve a los 212°F sin que ello implique que el agua se congela “a mayor temperatura”, sino que cambia la escala con la que esta temperatura es medida.



- Completa el esquema, de forma directa la temperatura de ebullición en grados Celsius (100°), la temperatura de ebullición del agua en grados Fahrenheit (212°), y la temperatura de congelamiento del agua en grados Fahrenheit (32°).

- Luego, se debe establecer relaciones de proporcionalidad entre los segmentos que se generan en cada escala.
- La distancia entre la temperatura de ebullición y congelamiento del agua es 100 en el caso de la escala Celsius, o 180 en el caso de la escala Fahrenheit, y que esa misma razón se da entre dos segmentos correspondientes cualquiera entre ambas escalas.

$$\frac{24}{100} = \frac{x}{180}$$

- Así, una de las proporciones posibles es:

De donde se deduce que $x = 43.2^\circ$

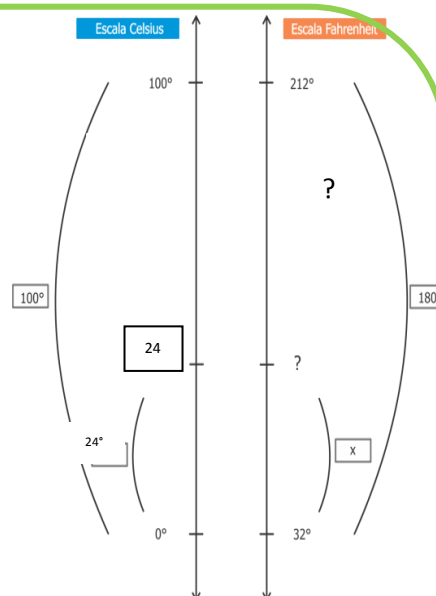
- Por lo tanto “?” se obtiene de la siguiente manera:

$$32^\circ + X^\circ = ?$$

$$32^\circ + 43.2^\circ = ?$$

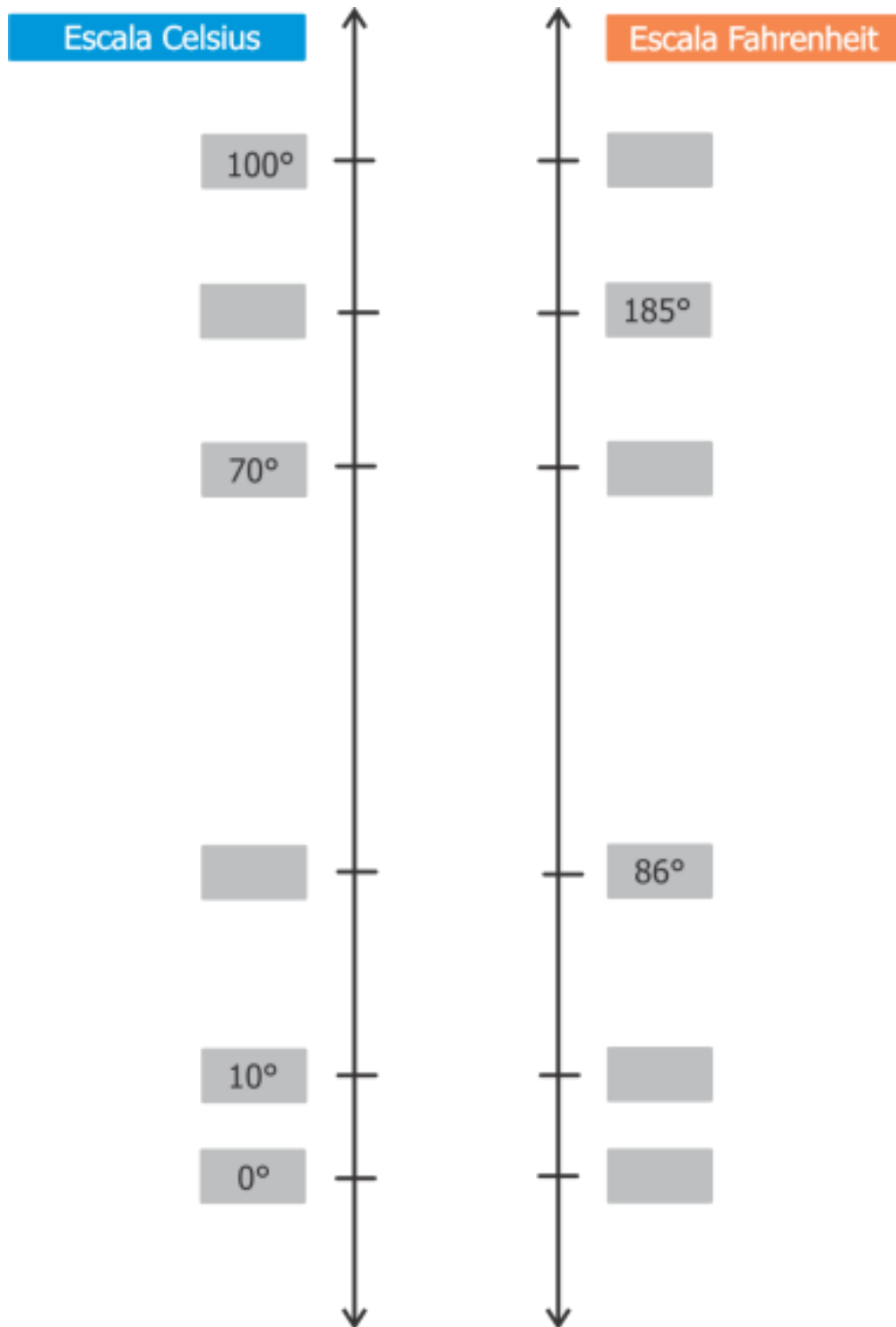
$$75.2^\circ = ?$$

- Se deduce que, 24° C equivale a 75.2° F.



Anexo 2

- Completa el gráfico de manera individual, y luego cotéjalo con otro estudiante.



LISTA DE COTEJO

SECCIÓN: “ ”

DOCENTE RESPONSABLE:

N°	Indicadores de desempeño	Usa modelos referidos a la proporcionalidad directa al resolver problemas.				Reconoce datos y relaciones no explícitas en situaciones duales y relativas; y los expresa en un modelo usando números enteros y sus operaciones.	
	Criterios	Organiza actividades relacionadas a la proporción		Establece la proporción entre las diferentes escalas de medida de temperatura		Reconoce datos en el gráfico y completa las equivalencias entre las escalas., para expresar modelos usando números enteros.	
		Estudiantes	Sí	No	Sí	No	Sí
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

Grado: Primer grado Duración: 2 horas pedagógicas

I. TÍTULO DE LA SESIÓN	UNIDAD 2
Registrando temperaturas máximas y mínimas	NÚMERO DE SESIÓN
	3/9

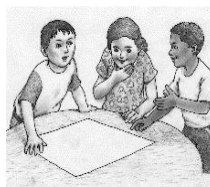
II. APRENDIZAJES ESPERADOS

CAPACIDADES	INDICADORES
Matematiza situaciones de cantidad	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce datos y relaciones explícitas y no explícitas en situaciones duales y relativas y los expresa en un modelo usando números enteros y sus operaciones.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (15 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes y solicita a algunos de ellos su participación para que socialicen la tarea de la sesión anterior. Dicha tarea consistía en determinar en qué puntos del país se registraban las temperaturas más altas y bajas del país. Los resultados que se podrían esperar de dicha tarea son probablemente: Pucallpa y Piura, con temperaturas que promedian los 31°C con valores record llegando a los 40°C; y Puno, Arequipa, y en menor medida Cuzco, con temperaturas bajo cero con records cercanos a los - 20°C en el caso del Perú.
- El docente plantea la lectura de noticias del periódico (anexo 1) para generar una discusión sobre el tema e identificar problemáticas tales como: sequías, heladas, enfermedades respiratorias, deshidratación, etc.
- A continuación, plantea el siguiente problema:



“Un día de invierno, Puno amaneció a 7 grados bajo cero. A las doce del mediodía la temperatura había subido 8 grados, y hasta las cuatro de la tarde subió 2 grados más. Desde las cuatro hasta las doce de la noche bajó 4 grados, y desde las doce hasta las 6 de la mañana bajó 5 grados más. ¿Qué temperatura hacía a esa hora?”

- El docente anuncia que el propósito de la sesión es:
 - Reconocer datos y relaciones explícitas y no explícitas en situaciones duales y relativas y los expresa en un modelo usando números enteros y sus operaciones.
- El docente plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes:

- Se organizan en grupos de 5 o 6 para realizar las actividades.
- Se respetan los acuerdos y los tiempos estipulados garantizando un trabajo efectivo.
- Se respetan las opiniones e intervenciones de los estudiantes y se fomentan espacios de diálogo y reflexión.

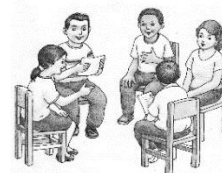


Desarrollo: (55 minutos)

- El docente pregunta a sus estudiantes, ¿Cómo resolverían el problema?. A lo cual los estudiantes responderán mediante una lluvia de ideas, dichas respuestas se escribirán en la pizarra como alternativas de solución a la actividad.
- los estudiantes eligen el método de solución del problema, teniendo en cuenta sus sugerencias y la de sus compañeros, plasmadas en la pizarra. Luego resuelven la actividad.
- El docente deberá estar atento a la resolución de la actividad, si nota dificultades en los estudiantes al resolver, plantea las siguientes interrogantes:

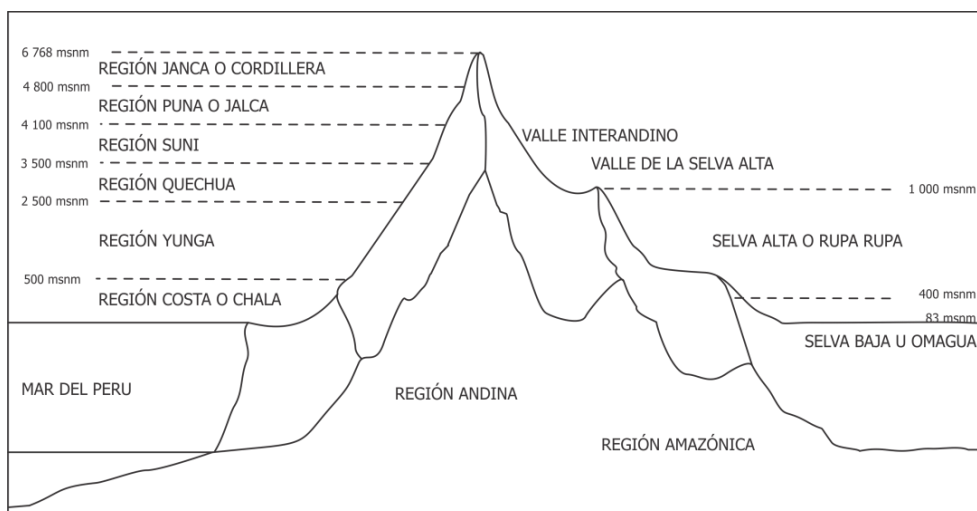
- ¿Qué saben?
- ¿Qué no saben?
- ¿Qué necesitan saber?

- Se establecen los puntos a investigar para dar una solución, explicación al problema. Para lo cual buscan información acerca de problemas similares o información acerca del tema. (anexo 2)
- Los estudiantes aplican el conocimiento nuevo y de esta manera los estudiantes obtuvieron nuevos conocimientos los cuales emplearan para resolver el problema. El docente les brinda el anexo 3 en el cual resolverán el problema planteado en el inicio de la sesión.
- Los estudiantes socializan sus respuestas al interior de su equipo y luego, en plenaria, muestran cómo han aprovechado el esquema para consolidar la comprensión de los números positivos y negativos, incluso en forma independiente del contexto empleado.



- El docente hace preguntas como:
 - ¿En qué se convierte -5 si aumenta en 3 unidades? ¿Y si aumenta en 6 unidades?
 - ¿Cuánto le falta a -3 para convertirse en $+4$?
 - ¿Cuál es la diferencia entre $+5$ y -3 ?
- El docente, en este momento, transfiere este aprendizaje a contextos como la medición de la altitud de un punto. Previamente, retoma las ideas que precisó en la primera sesión relativa a la necesidad de un punto de referencia, e indaga si -en el caso de la medición de la altitud- los estudiantes conocen cuál es dicho punto de referencia (nivel del mar). En caso contrario, señala que el punto de referencia a partir del cual se mide la altitud de un punto es el nivel del mar.
- A continuación, el docente pega un papelógrafo en la pizarra de la imagen que se adjunta en el anexo 4. Se trata de un corte transversal de nuestro país, de este a oeste. En dicho diagrama, se observa a la izquierda el mar y la costa, el ascenso por la cordillera y luego, a la derecha el descenso hacia la selva. La imagen también consigna los nombres de las regiones según su altitud y el rango de metros en los que se ubican.

Anexo 4



- El docente entrega información, acerca de la altitud de ciertos departamentos y ciudades del país para que luego las ubiquen en dicho esquema.
Por ejemplo:

- Juliaca	3 824 <u>msnm</u>
- Chosica	861 msnm
- Chimbote	5 msnm
- Cerro de Pasco	4 330 msnm
- Iquitos	104 msnm
- Arequipa	2 335 msnm
- Bagua	420 msnm
- Huánuco	1 800 msnm
- Trujillo	34 msnm
- Pucallpa	154 msnm

- Finalmente, contrasta el proceso seguido con el aprendizaje esperado y pregunta a los estudiantes si consideran que es un aprendizaje logrado.

Cierre: (20 minutos)

- El docente pregunta:
 - ¿Existirán altitudes negativas?
 - ¿Qué representa el signo negativo en dichos casos?

A los casos evidentes de lugares bajo el mar, el docente agrega que existen -en terreno seco- algunos lugares cuyo nivel es inferior al del mar. Dichos lugares se denominan depresiones.

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente solicita a los estudiantes que investiguen:
 - ¿Cuál es el punto más bajo de nuestro territorio?
 - ¿En qué departamento se encuentra y cuál es su altitud?

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de actividades.
- Papelógrafos.

Anexo 1



Piura: se registra una temperatura de 39°

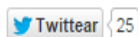
Sábado 12 de marzo del 2011 | 08:25

Registro es el más alto de últimos 40 años. Termómetros marcaron el índice récord el último miércoles en el distrito de Chulucanas.



Altas temperaturas afectan la salud y el agro. (Heiner Aparicio)

Compartir



El calor se incrementa en el norte. El último miércoles, los termómetros del distrito de [Chulucanas](#), en la provincia de Morropón, **marcaron un índice récord de 39 grados centígrados**, la temperatura más alta registrada en Piura en los últimos 40 años. Según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología ([Senamhi](#)), el mismo día en la localidad de Mallares, en Sullana, se registró 38.4 grados, otro récord.

El jefe regional de Senamhi, Jorge Yerrén, dijo que el incremento de la temperatura en toda la región se presenta desde inicios del mes, y en zonas como Chulucanas y Mallares los termómetros fluctúan diariamente entre los 36 y 37 grados centígrados. **“Lo que ocurrió el último miércoles fue algo inusual que no pasaba en décadas”**, agregó.

El experto manifestó su preocupación por lo variable que se presenta la temperatura en Piura, ya que, aunque hay días con temperaturas bastante elevadas, **por la noche los índices son demasiado bajos**. “En los últimos días, Piura registra temperaturas mínimas de 21 grados, cuando lo normal en esta época del año es que se registre un índice de 24 grados”, manifestó.

RADIACIÓN. La autoridad también dijo que, debido al aumento de la temperatura,* los índices de radiación ultravioleta también aumentaron* en las últimas semanas hasta llegar a 14 y 15 puntos. “Este rango es ya considerado peligroso por la [Organización Mundial de la Salud](#), pues los pobladores están propensos a sufrir los efectos de los rayos solares, si es que no toman las medidas preventivas”, sostuvo.

Por otro lado, **el intenso calor también está acentuando la sequía en algunas localidades** de la sierra piurana, [Huancabamba](#) y [Ayabaca](#), cuyas autoridades anunciaron que pedirán, en la próxima sesión de consejo regional, que se declare en emergencia el agro, puesto que unas diez mil cabezas de ganado y cinco mil hectáreas de cultivo corren el peligro de perderse debido a la ausencia de lluvias.

[Viú!](#) | [¡Vamos!](#) | [Ruedas & Tuercas](#) | [MenúPerú](#) | [Casa y Más](#) | [El Dominical](#) | [Urbanla](#) | [Neoauto](#) | [Aptitus](#) | [Nuestromercado](#)

[Ingresa](#) | [Regístrate](#) | [Suscríbete](#)

23 de diciembre del 2014 | 20 °C

El Comercio
PERÚ

[Buscar](#)

[POLÍTICA](#) | [ECONOMÍA](#) | [OPINIÓN](#) | [LIMA](#) | [PERÚ](#) | [MUNDO](#) | [TECNO](#) | [CIENCIAS](#) | [GASTRONOMÍA](#) | [LUCES](#) | [TV+](#) | [DEPORTE TOTAL](#)

LUNES 12 DE JULIO DEL 2010 | 19:15

Puno y Arequipa registraron las temperaturas más bajas del año

La localidad puneña de Masacruz, ubicada a 3.500 m.s.n.m., experimentó temperaturas de $-17,8^{\circ}$. Mientras que Imata (Caylloma-Arequipa) estuvo a -22°

[Compartir](#) 0 | [Twitter](#) 0 | [G+](#) 1 | [Compartir](#) 0 | [PinIt](#) 0 | [Imprimir](#)

Dos localidades de [Puno](#) y [Arequipa](#) registraron hoy las temperaturas más bajas del año en sus respectivos departamentos, por debajo de los 15°C bajo cero, informó la agencia Andina. Los termómetros descendieron hasta los 22 grados bajo cero en Masacruz (Puno), mientras que Imata (en rovincia arequipeña de Caylloma) llegó a estar en $17,8^{\circ}$ bajo cero.

El jefe regional del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi) de Puno, Sixto Flores, informó que los -22° fueron reportados entre las 05:00 y 07:00 horas, y que no se descarta que los termómetros desciendan entre dos a tres grados más en los días que restan de la semana.

Masacruz se encuentra ubicada en la provincia de El Collao a más de tres mil 900 metros sobre el nivel del mar, y suele ser la zona de Puno con temperaturas más bajas en el invierno puneño.

En la ciudad de Puno la temperatura mínima de hoy fue 4 grados bajo cero, en Juliaca alcanzó los 12,5 grados bajo cero y en Macusani los 13 grados bajo cero.

ZONAS ALTAS DE AREQUIPA ESTÁN BAJO CERO

Por su parte, jefe regional del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi) de Arequipa, Sebastián Zúñiga, explicó que Imata forma parte de los sectores altos de la región, pues está ubicada a más de cuatro mil metros sobre el nivel del mar.

El especialista señaló que la temperatura continúa en descenso también en la ciudad de Arequipa, donde hoy se registró una temperatura mínima de $3,5$ grados y una máxima de 22 .

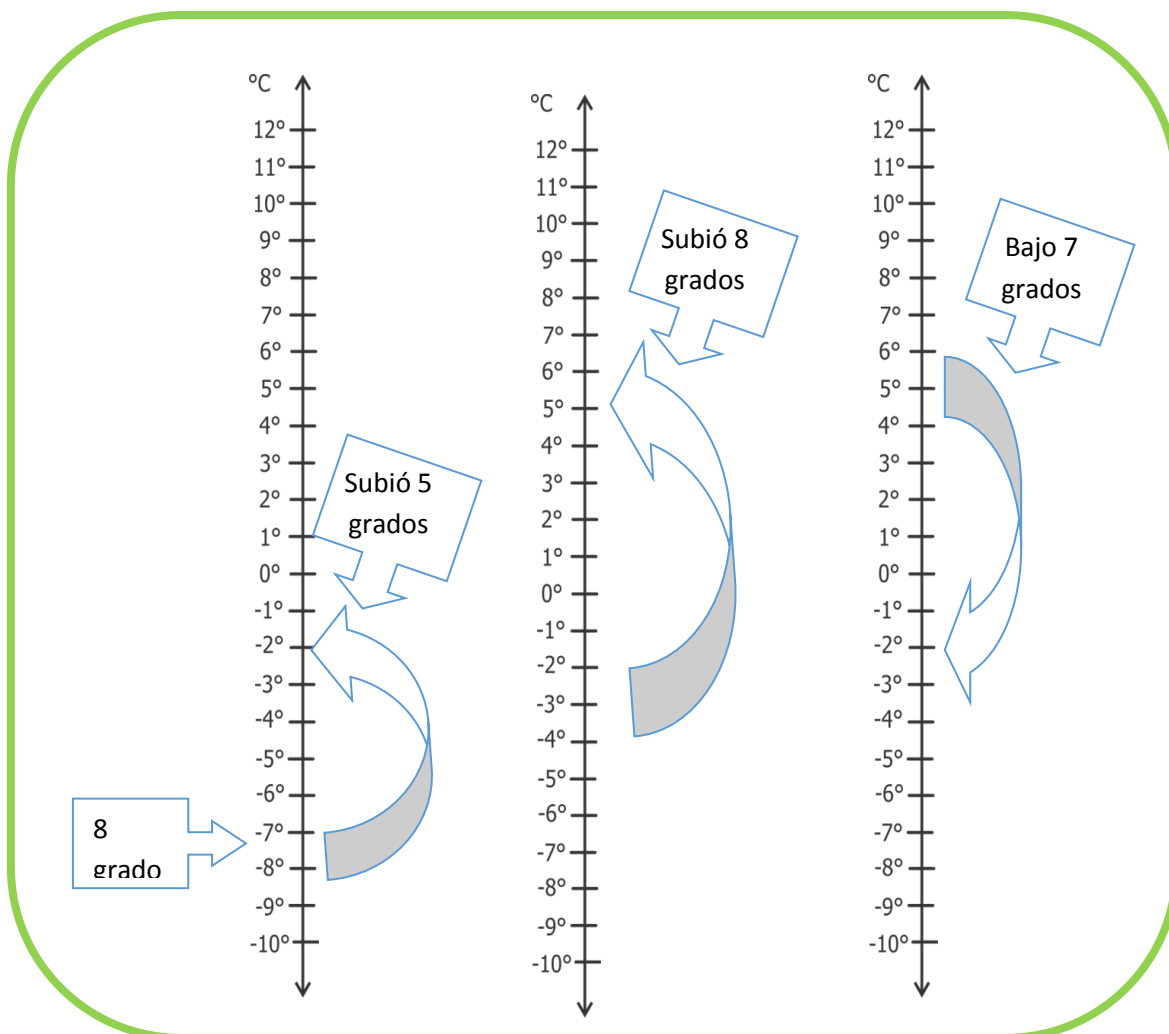
Recordó, además, que una alerta meteorológica del Senamhi para la zona sur del país, incluido Arequipa, advierte heladas y ráfagas de viento de 50 kilómetros por hora en pueblos ubicados a más de tres mil 200 metros de altura.

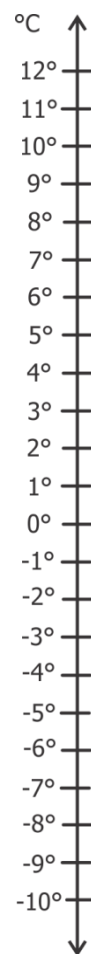
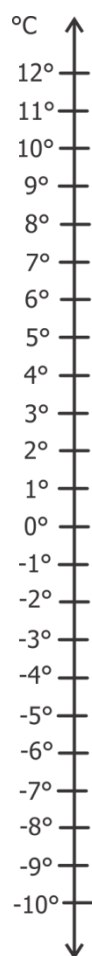
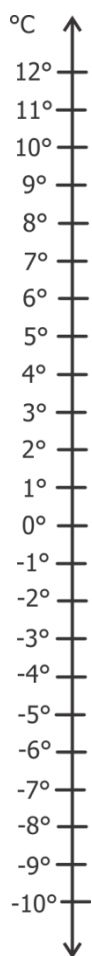
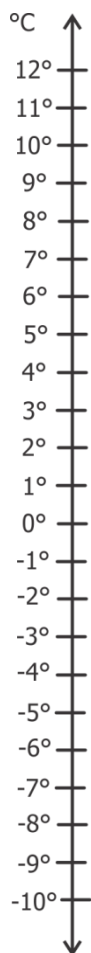
Anexo 2

- Los números positivos y negativos de la escala indican una posición relativa a un punto de referencia dado. Una temperatura de $+4$ indica una temperatura superior en 4 unidades al cero usado de referente. En cierto modo, lo que indican los signos que acompañan estos números es una posición relativa en una escala (bajo cero o encima del cero).
- Los números positivos y negativos que acompañan las flechas indican por otro lado, aumento y disminución. En ese sentido, se asocian más fuertemente a las operaciones de sumar y de restar. Esta distinción será relevante para dar significado a expresiones del tipo: $(-3) + 4$
 ““Estaba” en -3 y subí 4 unidades” o “Debía 3 soles y gané 4 soles”.

Por ejemplo:

“Un día de invierno, Arequipa amaneció con 8 grados bajo cero. A las 10 am. subió 5 grados y a las 4 pm. subió nuevamente 8 grados, pero al anochecer bajo 7 grados ¿Qué temperatura hacía a esa hora?”



Anexo 3

Anexo 4

