



**ESCUELA DE POSGRADO**  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

El método ABP para el logro de las competencias de matemática en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio - 2016

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:**

Doctor en Educación

**AUTOR:**

Mgtr. Baltodano Romero Jesús Amelia

**DOCENTE:**

Dra. Soria Pérez Yolanda

**SECCIÓN:**

Educación

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Innovaciones pedagógicas

**PERÚ – 2017**

Página de jurado

---

Dra. Flor de María Sánchez Aguirre  
Presidente

---

Dr. Rodolfo Talledo Reyes  
Secretario

---

Dra. Yolanda Soria Pérez  
Vocal

## Dedicatoria

A mi familia porque son el motor y motivo para seguir superándome profesionalmente.

## Agradecimiento

Quiero manifestar mi más profundo y sincero agradecimiento a la Universidad César Vallejo, Escuela de Posgrado Facultad de Educación, alma mater de mi formación y superación profesional por haber logrado forjar una maestra comprometida con la juventud.

Al rector de la Universidad César Vallejo: Dr. César Acuña Peralta, por estar identificado con el magisterio nacional y darnos la oportunidad de contribuir en la mejoras de la calidad educativa.

A todos los maestros y maestras del Postgrado por el esfuerzo que han realizado para formarnos dentro de este programa de doctorado en Educación.

A la I.E. 7096 “Príncipe de Asturias” de Villa el Salvador, por brindando todas las facilidades para plasmar la investigación.

Finalmente a mis queridos estudiantes y sus familias por la constante confianza que han depositado en mi persona.

## Declaratoria de autenticidad

Yo, Jesús Amelia Baltodano Romero del programa de Doctorado en Educación de la escuela de Post grado de la Universidad César Vallejo, identificada con DNI 10237986, la tesis titulada El método ABP para el logro de las competencias de matemática en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio – 2016.

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por lo tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido presentada ni publicada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros) asumo las consecuencias y las acciones que de mi acción se deriven sometiéndome a la normatividad de la Universidad César Vallejo.

Lima, diciembre del 2016

## Presentación

Señores miembros del jurado dando cumplimiento a las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos sección de Post grado de la Universidad César Vallejo para optar el grado de Doctor en Educación, presentamos el trabajo de investigación cuasi experimental denominado: El método ABP para el logro de las competencias de matemática en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio – 2016.

La investigación tiene como propósito fundamental: Demostrar el efecto del método de Aprendizaje Basado en Problemas para el logro de las competencias de matemática en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio de los estudiantes de la Institución Educativa 7096 “Principie de Asturias” de Villa el Salvador.

La investigación ha sido dividida en siete capítulos: En el capítulo primero se presenta la introducción: antecedentes, fundamentación científica, teórica, justificación, formulación del problema, hipótesis y los objetivos. En el segundo capítulo, se presenta el marco metodológico sobre la investigación en la que se desarrolló el trabajo de campo de la variable de estudio, diseño, población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y los métodos de análisis. En el tercer capítulo corresponde a la interpretación de los resultados. En el cuarto capítulo se presenta la discusión del trabajo de estudio. En el quinto capítulo se construyen las conclusiones, en el sexto capítulo las recomendaciones y finalmente en el sétimo capítulo se encuentran las referencias bibliográficas.

Señores miembros del jurado espero que esta investigación sea evaluada con su consiguiente aprobación.

La autora

## Resumen

La investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de la aplicación del método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 “Príncipe de Asturias” de Villa el Salvador.

La investigación se realizó bajo el diseño cuasi experimental, conformada por 46 estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa 7096 “Príncipe de Asturias” de Villa el Salvador. Para la recopilación de datos se utilizó cuatro instrumentos aplicados a los estudiantes.

Se confirmó la hipótesis general de la investigación mediante la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney, se comprobó que la aplicación de la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tiene un efecto positivo en el logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador, con un nivel de significancia de 5%. Con un nivel de confianza de 95% y en escala vigesimal, se logró verificar que se ha ganado en promedio, entre 4 y 8 puntos con la aplicación de la estrategia ABP.

Palabra clave: Método de Aprendizaje Basado en Problemas

## Abstract

The aim of the research was to determine the effect of the application of the Problem Based Learning (PBL) method in the achievement of mathematical competences in situations of quantity and regularity, equivalence and change in secondary students of the I.E. 7096 "Prince of Asturias" of Villa el Salvador.

The research was carried out under the quasi experimental design, made up of 46 students of the second grade of the 7096 Educational Institution "Prince of Asturias" of Villa el Salvador. Four instruments applied to students were used for data collection.

The general hypothesis of the research was confirmed by the non-parametric Mann-Whitney U test, it was found that the application of the Problem Based Learning (PBL) strategy has a positive effect on the achievement of competence acts and thinks mathematically In situations of quantity and regularity, equivalence and change in IE secondary students 7096 of Villa el Salvador, with a level of significance of 5%. With a confidence level of 95% and a vigesimal scale, it was verified that it has gained, on average, between 4 and 8 points with the application of the strategy ABP.

Keyword: Problem-Based Learning Method



## Resumo

A pesquisa teve como objetivo determinar o efeito da aplicação do método de Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) na obtenção de habilidades matemáticas em quantidade e regularidade situações, equivalência e alteração de estudantes do ensino médio de I.E. 7096 "Príncipe das Astúrias" de Villa el Salvador.

A pesquisa foi conduzida sob o design quasi-experimental, composta por 46 alunos de segunda série da escola 7096 "Príncipe das Astúrias" de Villa el Salvador. Quatro instrumentos aplicados aos estudantes foi utilizado para a coleta de dados.

Hipótese geral pesquisa foi confirmado pelo teste não paramétrico de Mann-Whitney foi encontrado que a implementação da estratégia de Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) tem um efeito positivo na realização de actos de concorrência e pensa matematicamente em situações de quantidade e regularidade, equivalência e mudança em estudantes do ensino médio EI 7096 Villa el Salvador, com um nível de significância de 5%. Com um nível de confiança de 95% e escala vigesimal, foi possível verificar que ele ganhou, em média, entre 4 e 8 pontos com a implementação da estratégia ABP.

Palavra-chave: Método Based Learning

## Tabla de contenidos

Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
Resumo	ix
Tabla de contenidos	x
Índice de tablas	xii
Índice de figuras	xiv
<b>I. Introducción</b>	<b>15</b>
1.1 Antecedentes	16
1.2 Fundamentación científica, técnica o humanística	24
1.3 Justificación	48
1.4 Problema	52
1.5 Hipótesis	56
1.6 Objetivos	57
<b>II. Marco metodológico</b>	<b>59</b>
2.1. Variables	60
2.2. Operacionalización de variables	61
2.3. Metodología	66
2.4. Tipos de estudio	66
2.5. Diseño	67
2.6. Población, muestra y muestreo	69
2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	70
2.8. Métodos de análisis de datos	74
2.9. Aspectos éticos	75
<b>III. Resultados</b>	<b>76</b>

<b>IV. Discusión</b>	94
<b>V. Conclusiones</b>	102
<b>VI. Recomendaciones</b>	104
<b>VII. Referencias bibliográficas.</b>	106
<b>VIII. Anexos</b>	112
Anexo 1: Matriz de consistencia	
Anexo 2: Puntajes máximos para el Test de evaluación	
Anexo 3: Cuadro de equivalencias a la escala vigesimal (una variable)	
Anexo 4: Cuadro de equivalencias a la escala vigesimal (conjunto)	
Anexo 5: Constancia emitida por la institución	
Anexo 6: Matriz de datos	
Anexo 7: Sesiones de aprendizaje	
Anexo 8: Instrumento	
Anexo 9: Carta de consentimiento informado	
Anexo 10: Formato de validación de instrumento	
Anexo 11: Artículo científico	

## Índice de Tablas

	Página
Tabla 1: Operacionalización Aprendizaje de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	63
Tabla 2: Operacionalización Aprendizaje de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	65
Tabla 3: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	70
Tabla 4: Estadísticos de fiabilidad.	73
Tabla 5: Tabla de contingencia de Nivel de la Variable Aprendizaje de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad (Pre Test) por grupos.	77
Tabla 6: Tabla de contingencia de Nivel de la Variable Aprendizaje de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad (Post Test) por grupos.	78
Tabla 7: Tabla de contingencia de Nivel de la Variable Aprendizaje de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio (Pre Test) por Grupos.	80
Tabla 8: Tabla de contingencia de Nivel de la Variable Aprendizaje de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio (Post Test) por grupos.	81
Tabla 9: Tabla de contingencia Nivel de la Variable Aprendizaje de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad, regularidad, equivalencia y cambio (Post Test) por grupos.	83
Tabla 10: Prueba U de Mann-Whitney para probar la hipótesis general según rangos y estadísticos de contraste.	85
Tabla 11: Prueba U de Mann-Whitney para probar la hipótesis específica 1 según rangos y estadísticos de contraste.	87
Tabla 12: Prueba U de Mann-Whitney para probar la hipótesis específica 2	89

según rangos y estadísticos de contraste.

Tabla 13: Prueba U de Mann-Whitney para probar la hipótesis específica 3 según rangos y estadísticos de contraste. 91

Tabla 14: Prueba U de Mann-Whitney para probar la hipótesis específica 4 según rangos y estadísticos de contraste. 93

## Índice de figuras

	Página
Figura 1: Fases en el proceso de aprendizaje en el ABP. Estrategia del ABP.	29
Figura 2: Proceso del estudiante en el Método del Aprendizaje Basado en Problemas.	30
Figura 3: Diseño de Pre prueba – post prueba con grupo control sin tratamiento, con dos variables dependientes.	68
Figura 4: Nivel de la Variable Aprendizaje de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad (Pre Test) por grupos.	77
Figura 5: Nivel de la Variable Aprendizaje de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad (Post Test) por Grupos.	79
Figura 6: Nivel de la Variable Aprendizaje de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio (Pre Test) por grupos.	80
Figura 7: Nivel de la Variable Aprendizaje de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio (Post Test) por grupos.	82
Figura 8: Nivel de la Variable Aprendizaje de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio (Post Test) por grupos.	83

## I. INTRODUCCIÓN

## **1.1 Antecedentes**

### **1.1.1 Antecedentes internacionales**

Marcos, (2009) en su tesis doctoral titulada “Un modelo de competencias matemáticas en un entorno interactivo” desarrollado en la Universidad de La Rioja, tiene como objetivo lograr el aprendizaje de la geometría a través del uso de un entorno interactivo de aprendizaje usando la tecnología de la información y la comunicación. La metodología fue del tipo aplicada, cuasi experimental, descriptiva e interpretativa donde se han observado todas las clases de los taller aplicados y se han comparado con los diferentes grupos para llegar a concluir que: (a) la comunicación matemática constituye un contenido y un objetivo fundamental en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en la ESO, el escribir sobre geometría como una modalidad comunicativa desarrolla la competencia comunicativa matemática en particular y mejora las capacidades geométricas en general, y (b) el enfoque por competencias permitió guiar el proceso de aprendizaje de la geometría para desarrollar las habilidades complejas de los estudiantes como son: el análisis, razonamiento y comunicación de ideas matemáticas a través del planteamiento, la formulación y la resolución de situaciones problemáticas, que les permite a los estudiantes modelizar la situación, utilizar los recursos adecuados, organizar, planificar, utilizar la información convenientemente, tomando decisiones a lo largo de todo el proceso, formular y comunicar sus resultados y conclusiones.

Carbonero y Coromoto, (2006) realizaron una investigación titulada: “Entrenamiento de alumnos de educación superior en estrategias de aprendizaje en matemática” con el objetivo de conocer los efectos de la aplicación de un programa de entrenamiento para lograr la competencia de estudiantes en el uso de estrategias de aprendizaje y de rendimiento académico en el curso de matemática. Investigación del tipo cuasi experimental - secuencial con un grupo control no equivalente de 74 estudiantes y un grupo experimental de 72 estudiantes a los que se les evaluó antes y después de la intervención. Si bien es



cierto los grupos han sido determinados de manera aleatoria, los estudiantes no han sido elegidos al azar tomándose las aulas tal como estaban constituidas. Los resultados comprueban la eficacia de la aplicación del programa de entrenamiento en el dominio de las estrategias entrenadas así como en la mejora del rendimiento específico, puesto que haciendo las comparaciones de los resultados intra grupo se informa que no hubo mucha diferencia estadísticamente significativas por parte del grupo experimental, por otro lado los resultados de post test de ambos grupos marcaron una variación estadísticamente significativa a favor del grupo experimental.

Cerda, (2014) en su investigación titulada “Impacto de la resolución de problemas en el rendimiento académico en matemáticas” tiene como objetivo conocer el impacto que causa en el desempeño y aprendizaje de los estudiantes en la unidad de aprendizaje matemáticas 2, en una preparatoria del sur del Estado de Nuevo León la aplicación de la metodología de resolución de problemas de Polya. La investigación corresponde a un diseño cuasi experimental, cuantitativa y de carácter transversal ya que mide la variable de estudio en un solo punto del tiempo, se trabajó con un experimental y uno control, la población de interés estuvo constituida por 239 estudiantes de bachillerato general. Se realizó un muestreo no probabilístico de manera intencional en el que se seleccionaron a 153 estudiantes de segundo semestre. Los resultados demostraron que: (a) el uso de la metodología ABP, logra el cambio pedagógico desde la aproximación tradicional, donde el docente es eje de atención, a una centrada en el estudiante, el docente ahora es el orientador, guía, moderador y facilitador de una adecuada dinámica de grupo, vela por el proceso de aprendizaje del grupo, (b) la aplicación de la metodología de Polya demostró que el proceso realizado por los estudiantes, fue reflexivo, ya que concibieron un plan y al ejecutarlo, se detuvieron a verificar cada paso realizado. Hubo comprensión de la importancia de revisar el resultado obtenido, lo que permitió que tuvieran mayores aciertos al resolver el problema, y (c) si bien todos los estudiantes no lograron un buen desempeño como resultado de la comparación de las medias de los grupos experimentales con las medias de los grupos control, se encontró que

los primeros lograron un mejor desempeño académico, demostrando con esto que sí lograron incrementar su rendimiento.

Llodra, Astiz, Vilanova y Medina, (2010) su investigación titulada “Ecuaciones no lineales: Impacto de una nueva propuesta metodológica en el rendimiento académico de los estudiantes” tiene como objetivo la comparación del método tradicional de enseñanza con una nueva propuesta metodológica para favorecer el aprendizaje de los estudiantes de la asignatura Métodos Numéricos del segundo cuatrimestre del segundo año de las carreras de profesorado y licenciatura en matemática de la facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad del Plata en Argentina. La investigación fue descriptiva ya que se intervino aplicando una nueva metodología de enseñanza y se estudiaron sus efectos. El diseño fue cuasi experimental con un grupo control de 11 estudiantes y un grupo experimental de 13 estudiantes haciendo un total de 24 participantes escogidos por muestreo. Los resultados de la evaluación de salida demostraron que el 76,9 % de estudiantes del grupo experimental obtuvieron una nota aprobatoria mientras que el porcentaje aprobatorio del grupo control fue muy bajo. Concluyendo que el estudio favorece el rendimiento académico en el curso, puesto que ha logrado que el grupo experimental logre resultados muy superiores al grupo control.

Ferrer, (2007) en su investigación titulada: “La resolución de problemas en la estructuración de un sistema de habilidades matemáticas en la escuela media cubana”, para optar el grado de doctor en Ciencias Pedagógicas, tuvo como objetivo principal aplicar un modelo didáctico para guiar un proceso de adquisición de habilidades matemáticas, con una estructura sistematizada con el fin de favorecer la preparación de los estudiantes para la búsqueda de rutas de resolución de ejercicios y problemas, para lo cual aplicó los métodos de investigación teóricos como: análisis y síntesis, hipotético deductivo, histórico y lógico, modelación, enfoque sistémico y el análisis de fuentes de información; así como métodos empíricos dentro de los cuales aplicó: valoración de expertos, experimento de constatación, observación, entrevista y pruebas pedagógicas;

como método estadístico aplicó para el tratamiento descriptivo de la información la prueba  $X^2$  de independencia y la prueba Haberman (1973) para la determinación de fuentes de significación mediante el análisis de residuos. Llegando a las siguientes conclusiones: (a) la resolución de problemas matemáticos es el medio y el objetivo principal del aprendizaje, es una actividad compleja y completa que necesita de cierta información como: formas de desenvolvimiento, métodos de resolución y procedimientos específicos, logrando formar un sistema de habilidades matemáticas así como métodos para hacer una aplicación práctica, (b) la experiencia se llevó a cabo aplicando unidades temáticas donde se verificó que se orienta a la sistematización de las habilidades matemáticas básicas y elementales para la resolución de los problemas con un 75,3% distribuido en los tres niveles de mayor logro, y (c) se comprobó que el modelo es aplicable en escuelas actuales, alcanzándose la formación de habilidades matemáticas de nivel superior en los estudiantes.

Villanueva y Moreno, (2010) en su investigación titulada: “Aprendizaje basado en problemas y el uso de las tic’s para el mejoramiento de la competencia interpretativa en estadística descriptiva: el caso de las medidas de tendencia central”, planteó como objetivo: apoyar el mejoramiento de la competencia interpretativa partiendo de la metodología del enfoque didáctico Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza y aprendizaje de la estadística descriptiva desde las medidas de tendencia central. El estudio se llevó a cabo con estudiantes de educación media de la Institución Educativa José Acevedo y Gómez de Acevedo Huila, apoyándose tecnológicamente del computador y la calculadora científica Voyage tm 200. La investigación fue del tipo aplicada, la perspectiva metodológica es la complementariedad, por lo que se utilizaron métodos teóricos, empíricos y el método descriptivo. La propuesta del método ABP y el apoyo de la tecnología formaron parte de la organización y planificación de la clase de estadística. Para implementar la propuesta teóricamente, se logró la formación del pensamiento aleatorio a través de la enseñanza de la estadística, mediante las medidas de tendencia central se logró el análisis exploratorio de datos, a partir de los procesos metacognitivos se desarrolló competencias

interpretativas; metodológicamente se aplicó el monitoreo, la información directa, identificación, planificación y organización de los diferentes estilos de aprendizaje. Todo ello permitió a los estudiantes comprender, interpretar, inferir, analizar, producir y evaluar la información estadística que luego permitió la toma de decisiones para la solución del problema. En la prueba de salida un 39,62% de los estudiantes continuaba con dificultades en la interpretación y comprensión de las medidas de tendencia central y, a pesar de que se lograron avances significativos en los niveles de comprensión, sería ideal una segunda intervención y la institucionalización de la propuesta.

### **1.1.2 Antecedentes nacionales**

Yaringaño, (2014) en su trabajo de investigación titulado: “Aprendizaje de la estrategia ABP en el aprendizaje de los números racionales en los estudiantes del primer grado de nivel secundaria en las instituciones educativas Teniente Coronel Alfredo Bonifaz y Andrés Avelino Cáceres de la Unidad de Gestión Local 02 – 2012”, para optar el grado de Doctor en Ciencias de la Educación en la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”. Lima – Perú; cuyo objetivo fue demostrar que la aplicación del módulo de enseñanza de matemática mediante la estrategia del ABP produce un mayor aprendizaje significativo en los estudiantes que la enseñanza tradicional para lo cual metodológicamente aplicó la inferencia estadística, a través de la prueba estadística no paramétrica U de Mann Whitney y W de Wilcoxon, el tipo de investigación por su propósito es aplicada, se aplicó el método hipotético deductivo, el diseño es experimental, de tipo cuasi experimental y llega a las siguientes conclusiones: (a) la aplicación del módulo de enseñanza de matemática mediante la estrategia del ABP produjo un mayor aprendizaje significativo en los estudiantes que el método tradicional, y (b) las estrategias de aprendizaje mediante el módulo de enseñanza de números racionales, favoreció el logro de la comunicación matemática, el razonamiento y demostración, y la resolución de problemas.

Joya, (2015) en su tesis doctoral titulada “Programa Innova de resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas de estudiantes de primaria, 2015” tiene por objetivo demostrar la influencia del programa innova de resolución de problemas en la mejora del aprendizaje de la matemática de los estudiantes de primaria del colegio San Francisco de Borja. La investigación fue del tipo aplicada, el diseño cuasi experimental. El grupo experimental estuvo conformado por 40 estudiantes del cuarto grado “A” y el grupo control por 37 estudiantes del cuarto grado “B” de educación primaria del colegio San Francisco de Borja. Se aplicó la técnica e instrumento prueba de matemática del cuarto grado de primaria con 20 preguntas dicotómicas. Se llegó a la conclusión que la aplicación del programa innova influye significativamente en la mejora del aprendizaje de la matemática a los estudiantes de primaria del colegio San Francisco de Borja con un nivel de significancia de 0.00,  $Z = - 7,202$ ,  $U$  Mann-Whitney = 39,00 y  $p = 0.000 < 0.05$ .

Guadalupe, (2015) en su tesis doctoral titulada “Módulo de resolución de problemas “Resolvamos 1” en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del primer grado de secundaria, 2014” se propuso investigar la influencia del módulo de resolución de problemas en los estudiantes de primer grado de secundaria de la institución educativa José Gálvez. La investigación fue del tipo aplicada bajo el diseño cuasi experimental. Estableciéndose un grupo experimental y un grupo control manipulando deliberadamente la variable independiente para observar su efecto en la variable dependiente. La población de estudio estuvo conformada por 50 estudiantes de primer grado de secundaria de la institución educativa José Gálvez. Se aplicaron tres instrumentos a los estudiantes para la recopilación de datos. Se llegó a la conclusión que la aplicación del módulo de resolución de problemas “Resolvamos 1” influye significativamente en la mejora del aprendizaje de la matemática en los estudiantes de primer grado de secundaria de la institución educativa José Gálvez con un nivel de significancia de 0,000 y un valor de  $Z = - 4,674$ , obteniendo el grupo experimental según post test mejores resultados como lo indica el rango promedio de 35,10 después del material educativo respecto al grupo control con

un rango promedio de 15, 90. Para las hipótesis específicas es similar al 95% de confiabilidad de acuerdo a la prueba no paramétrica U Mann-Whitney se comprobó que la aplicación del módulo de resolución de problemas “Resolvamos 1” mejora significativamente el aprendizaje procedimental, conceptual y actitudinal de la matemática en los estudiantes de primer grado de secundaria.

Figuroa, (2013) en su investigación titulada: “Resolución de problemas con sistema de ecuaciones lineales con dos variables. Una propuesta para el cuarto año de secundaria desde la teoría de situaciones didácticas”, se plantea como objetivo diseñar una propuesta didáctica para lograr potenciar en los estudiantes las habilidades de resolución de problemas sobre sistemas de ecuaciones lineales con dos variables. Es una investigación del tipo experimental, en la que se hace una comparación entre los análisis pre y post la aplicación de las situaciones didácticas, comparando los comportamientos esperados con los comportamientos reales durante la clase. Para analizar los resultados usa la Teoría de Registros de Representación Semiótica de Duval. Algunas de sus conclusiones son: una actividad que contribuye a estimular la habilidad de resolver problemas que involucren sistemas de ecuaciones es la creación de problemas de problemas similares, la propuesta tiene buena aceptación por parte de los estudiantes, el GeoGebra dentro del sistema de ecuaciones lineales, puede usarse para resolver problemas, contextualizados o no; en particular, problemas relacionados con la variación de los parámetros de las ecuaciones del sistema.

Dionisio, (2006) en su tesis doctoral titulada: “El método heurístico para la enseñanza-aprendizaje de la matemática básica en el nivel universitario” de la facultad de educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, se plantea como objetivo demostrar que el docente a través del dialogo y mediante interrogaciones haciendo uso del método heurístico como un método de enseñanza activo, motiva y guía al estudiante a comprender, a encontrar razones antes de fijar los conocimientos. Es una investigación del tipo experimental y de acuerdo al diseño establecido el grupo experimental estuvo compuesto por 28 estudiantes y el grupo control con 29 con pre y post prueba, los resultados se

sustentan con prueba estadística T de student con un nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$ . Se concluye que el grupo experimental presentó un incremento en el rendimiento académico disminuyendo de 65% desaprobados en el pre test a solamente el 8% de estudiantes desaprobados en la post test mientras que en el grupo control de 70% desaprobados en el pre test solamente disminuyo a 65% desaprobados en el post test, determinando que el método heurístico es más eficaz que el método tradicional de enseñanza.

Marzano, (2014) en su tesis doctoral titulada: “Aplicación del sistema multimedia interactivo (sami) en la enseñanza de física para el logro de aprendizajes de los estudiantes de la facultad de ciencias, de la universidad nacional de educación Enrique Guzmán y Valle”, tiene como objetivo probar la eficacia de la aplicación de un sistema multimedia interactivo para la enseñanza de la física a nivel universitario. La investigación es del tipo experimental, diseño cuasi experimental para el análisis estadístico se aplicó el software SPSS versión 20, con grupo control y grupo experimental, se aplicó baremos para diferenciar los niveles de aprendizaje de los estudiantes. Los resultados demostraron que el uso del sistema de aprendizaje multimedia interactivo es ideal, aplicable, incrementa significativamente el aprendizaje y mejora los niveles de atención e interacción de los estudiantes del ciclo inicial de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle.

Roque, (2009) en su investigación titulada: “Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico. El caso de los ingresantes a la escuela de enfermería de la Universidad Alas Peruanas 2008-I”. La población estuvo constituida por 56 estudiantes, asignando aleatoriamente a los sujetos del grupo experimental y de control tiene por objetivo determinar las diferencias en el rendimiento académico del grupo experimental que trabajó con la estrategia, en comparación con el grupo control al que no se le aplicó la estrategia pero trabajó con los mismos problemas que utilizó el grupo experimental. Se utilizó el diseño cuasi experimental pre prueba –post prueba. A ambos grupos se les administró la pre prueba

simultáneamente. Finalmente, a ambos grupos se les aplicó la post prueba, igual a la que se les aplicó a los dos grupos antes del experimento. Concluye que la enseñanza de la matemática basada en problemas ha mejorado significativamente el rendimiento académico de los estudiantes de la escuela de enfermería de la Universidad Alas Peruanas al comparar las medias en la escala vigesimal obtenida en pre prueba que estuvo comprendida entre 5,25 a 9,25 con un nivel de significancia de 0,008 y la post prueba del grupo experimental que tuvo por resultado la media de 12,84 en escala vigesimal, observándose que existió una diferencia significativa en el grupo experimental.

## **1.2 Fundamentación científica**

### **1.2.1 Las teorías educativas y los principios básicos del Aprendizaje Basado en Problema relacionados con el aprendizaje**

A decir de Glaser (1991) el ABP tiene sus bases en diferentes corrientes teóricas del aprendizaje humano, destacando la teoría constructivista, es así que considera que el ABP tiene tres principios básicos que lo relacionan con el aprendizaje y los procesos cognitivos:

#### **El aprendizaje es un proceso constructivo y no meramente receptivo.**

El modelo de la educación tradicional consistía en el almacenamiento de conocimientos en la memoria y su recuperación dependía de la buena o mala calidad de la codificación utilizada para clasificarla.

En contraste, actualmente la psicología moderna sostiene que una de las características resaltantes de la memoria es su disposición asociativa, la que permite clasificar el conocimiento por redes conceptuales relacionadas llamadas redes semánticas. Al producirse el aprendizaje, la información nueva se adapta a las redes ya existentes y dependiendo de la manera como se realice esta adaptación la información podrá ser recuperada con menor o mayor esfuerzo y



utilizada en la resolución de diferentes situaciones problemáticas o para guardar el conocimiento significativamente.

**La Metacognición influye en el aprendizaje.** Glaser (1991) sostiene que el aprendizaje se produce aceleradamente cuando los estudiantes poseen habilidades para evaluar su propio aprendizaje estableciendo metas, la estrategia que va a aplicar para determinada solución y la evaluación de la estrategia.

**Los factores sociales y contextuales influyen en el aprendizaje.** Para Gijsselaers (1996) la enseñanza debe basarse en un contexto de situaciones problemáticas con niveles de dificultad y deben ser significativas, es decir, deben ser útiles para el estudiante, el conocimiento y las habilidades deben lograrse desde distintos puntos de vista y aplicados en diferentes situaciones, la enseñanza debe lograrse en contextos de aprendizaje colaborativo para que los estudiantes puedan discutir sus diferentes ideas sobre determinada situación y llegar en consenso a un acuerdo.

Por otro lado Gijsselaers (1996) sostiene que estas estrategias se basan en dos modelos de aprendizaje contextualizados: El Aprendizaje Cognitivo de Collins (1989) que afirma que se alcanzan mayores logros cuando los estudiantes observan como los expertos analizan los problemas, evalúan sus maneras de accionar y hacen sugerencias a lo largo del proceso y la Instrucción Anclada Bransford (1990) en la que los estudiantes estudian los procesos en una variedad de contextos y por un extenso periodo, es así que, el conocimiento se hace más accesible cuando se confrontan con nuevos problemas en los cuales existe una relación del contenido con el contexto.

Según Glaser (1991) los factores sociales tienen influencia sobre el aprendizaje del individuo, que se evidencian en el trabajo de grupo de pocos integrantes, donde se produce la comprensión cuando el estudiante está expuesto a diferentes puntos de vista alternativos al suyo sobre determinado problema.

## **El Método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)**

Escribano y Del Valle (2008) sostiene que:

El ABP nació hace más de 30 años en la escuela de medicina de la Universidad de McMaster en Canadá, como una opción a la educación tradicional centrada en el maestro, quien en este método será el tutor o facilitador de un reducido grupo de estudiantes que tienen como objetivo resolver un problema determinado que está relacionado con el área de estudio. En contraste con lo que ocurre en la enseñanza tradicional ahora los estudiantes son responsables de elegir los materiales didácticos a utilizar, determinar el proceso lógico y coherente de su aprendizaje así como participar activamente en los procesos de evaluación que pueden ser individuales o grupales. Es así que este método el maestro aprende junto con sus estudiantes en grupos cooperativos o colaborativos, no es más el dueño del conocimiento. (p.11)

En este método el eje fundamental es el estudiante, quien logra desarrollar competencias tanto cuando trabaja de manera colectiva como cuando desarrolla estudio individual. El ABP enfatiza las funciones de cada uno de los estudiantes del grupo en el proceso de enseñanza aprendizaje, muy parecido al sistema de enseñanza europeo, que tiene en cuenta en la asignación de créditos el tiempo en el estudiante invierte en aprender tanto dentro y fuera del salón de clase, a diferencia del sistema de enseñanza en Perú que solamente cuentan las horas de clase en el aula.

Barrows (1986) citado por Escribano y Del Valle (2008) define el ABP como “Un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de nuevos conocimientos” (p. 20)

## **Características del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)**

Las características fundamentales del método son fijadas por Barrows (1986) citado por Escribano y Del Valle (2008):

El aprendizaje está centrado en el estudiante, se produce en pequeños grupos, el docente es facilitador en este proceso, los problemas son el centro de organización y estímulo para el aprendizaje y son un medio para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas. (p. 20)

Escribano (2008) sostiene que:

Muchas de estas características tienen su base teórica en la psicología cognitiva, concretamente en el constructivismo. La premisa básica es que el aprendizaje es un proceso de construcción del nuevo conocimiento sobre la base del previo. El ABP promueve la autorregulación del aprendizaje y responde a algunos principios básicos de honda inspiración constructivista así como promueve un aprendizaje integrado, en el sentido que aglutina el qué con el cómo y el para qué se aprende. (p. 20)

Por lo que tan importante es el conocimiento como los procesos que se generan para que su conquista sea significativa y funcional, estos procesos se incorporan a través de factores sociales y contextuales que se hacen presentes a través del intercambio directo de ideas del estudiante con el grupo y con el docente. Así como del intercambio de sentimientos afectivos y volitivos por parte del estudiante ya debe estar dispuesto para que se produzca un aprendizaje significativo.

Según Hmelo (2004) citado por Escribano (2008) la característica principal del método Aprendizaje Basado en Problemas es la organización en pequeños grupos de aprendizaje que interactúan con el docente. Se puede afirmar que se caracteriza por aprender “de” y “con” los demás. Los estudiantes desarrollan su autonomía pues son responsables de aprender por sí mismos, es decir, que

aprender a trabajar solos pero es obligatorio trabajar en grupo. Dentro del grupo se distribuyen roles tales como:

El tutor, que puede ser el docente o algún estudiante “destacado”.

El coordinador de las discusiones que puede ser un estudiante diferente para cada sesión de aprendizaje.

El secretario o escriba toma nota del proceso y acuerdos a los que llega el grupo y que puede ser un estudiante diferente para cada sesión de aprendizaje.

El Aprendizaje Basado en Problemas promueve fundamentalmente un aprendizaje interactivo, ya que en la estructura del método en el grupo en primer lugar se tienen que identificar las diferentes necesidades de aprendizaje, luego se implementan los recursos necesarios para dar respuesta a la situación problemática, a continuación se contrastan los argumentos, se informa de los aprendizajes adquiridos y finalmente se evalúa el proceso.

Escribano (2008) sostiene que:

El método del Aprendizaje Basado en Problemas permite desarrollar otras dimensiones del aprendizaje como: la motivación para aprender, las habilidades para la comunicación o, efectivamente, para aprender a trabajar con otras personas en un ambiente de trabajo cooperativo que es gestionado por el docente. (p. 32)

El ABP tiene como principal característica que genera una actitud positiva en el estudiante hacia el aprendizaje, en el trabajo en grupo se respeta la individualidad del estudiante, que aprende sobre contenidos y la propia experiencia de trabajo en la dinámica del método, los estudiantes además tienen la posibilidad de aplicar lo aprendido en diferentes situaciones parecidas al tema tratado.

### **Fases del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)**

Escribano y Del Valle (2008) manifiesta que:

El Aprendizaje Basado en Problemas empieza con la presentación de un problema para el que los estudiantes tienen que encontrar la respuesta. Este inicio moviliza el proceso hacia la identificación de las necesidades de aprendizaje que suscita la búsqueda de una respuesta adecuada. El acceso a la información necesaria y la vuelta al problema cierran el proceso, un proceso que se desarrolla en grupo, de forma autónoma y con la guía del profesor en la búsqueda, comprensión e integración de los conceptos básico de la asignatura. (p. 22)

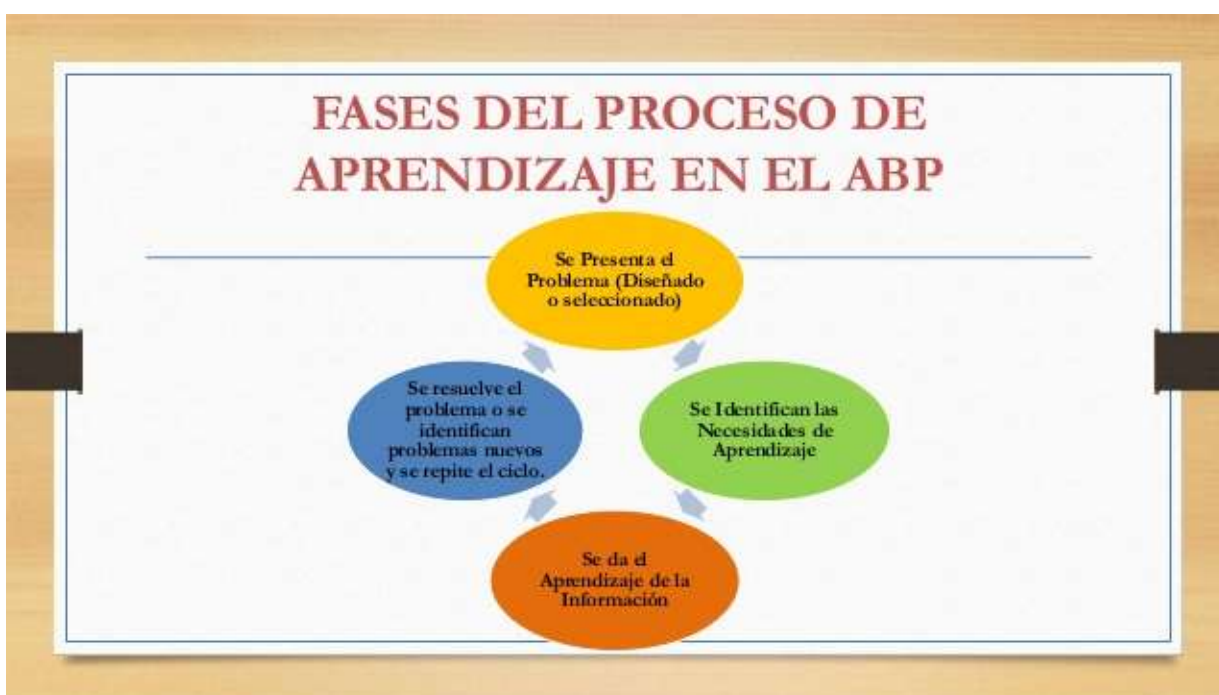


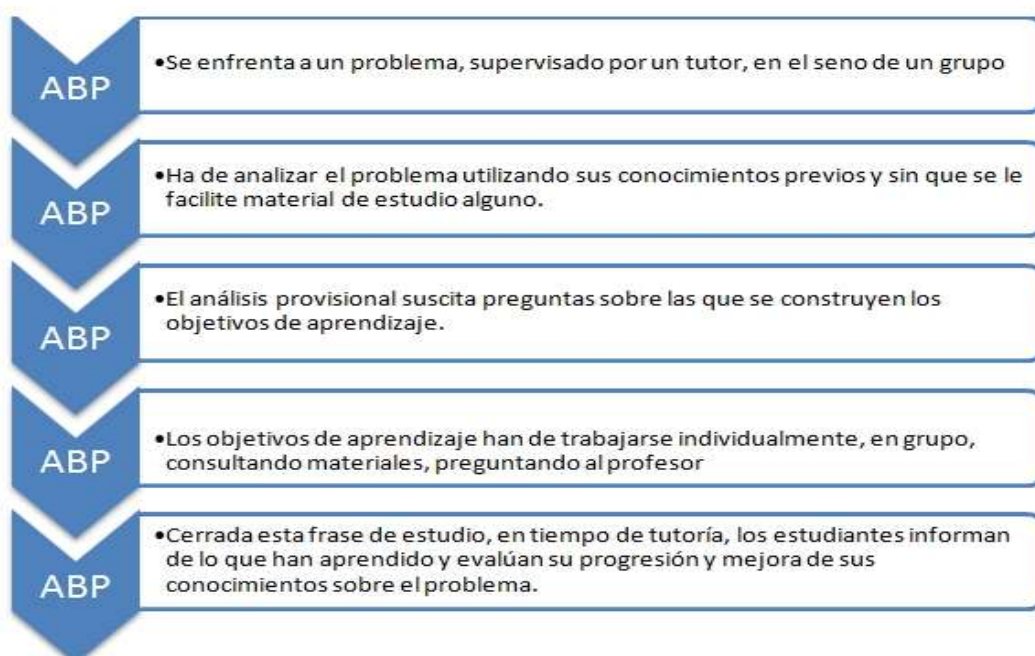
Figura 1. Fases en el proceso de aprendizaje en el ABP. Estrategia del ABP

En la figura 1, se puede apreciar que la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) considera que el estudiante puede aprender por sí mismo sin necesidad de depender permanentemente del docente en un aprendizaje autodirigido y autoregulado que requiere esfuerzo por parte del estudiante y una actitud activa donde el estudiante cuando se enfrenta a un problema como punto de partida de su aprendizaje tiene que:

Según Escibano y Del Valle (2008) las diferentes fases del proceso de aprendizaje en el método del ABP son: (a) presentación del problema:

escenario del problema, (b) aclaración de terminología, (c) identificación de factores, (d) generalización de hipótesis, (e) identificación de lagunas de conocimiento, (f) facilitación del proceso a la información necesaria, y (g) resolución del problema o identificación de nuevos problemas. Aplicación del conocimiento a nuevos problemas. (p. 23)

### Proceso del trabajo del estudiante en la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)



*Figura 2.* Proceso del estudiante en el Método del Aprendizaje Basado en Problemas.

El ABP es una estrategia de enseñanza aprendizaje que se inicia con un problema real en la que un grupo de estudiantes formado y constantemente supervisado por el docente o por un estudiante destacado del grupo y se reúne para encontrarle la solución. El problema debe plantear un conflicto cognitivo, debe ser retador, tener cierta demanda cognitiva, ser interesante y motivador para que los estudiantes se interesen en encontrarle una solución.

Este problema debe presentar cierta demanda cognitiva, para que demande la cooperación de todos los participantes del grupo para tratarlo de manera adecuada. Esta demanda cognitiva debe ser planteada y controlada por el docente, para evitar que los estudiantes se dividan el trabajo y se limiten a desarrollar sólo una parte.

El docente juega un rol fundamental como facilitador del aprendizaje, durante la sesión de aprendizaje debe desarrollar actividades para facilitar el conocimiento, orientando a sus estudiantes a través de la resolución de la situación problemática planteada, motivándolos contantemente para trabajar de manera colaborativa apoyándose unos a otros para que todos aprendan y ninguno se queda atrás, retroalimentándolos constantemente sobre su participación en la resolución del problema y reflexionando con ellos sobre las habilidades desarrolladas, actitudes positivas y practica de valores estimulados con el método del ABP.

Cabero y Gisbert (2005) sostienen que “los estudiantes trabajan en equipos de seis a ocho integrantes con un tutor/facilitador que promoverá la discusión en la sesión de trabajo con el grupo” (p. 91)

El docente o el estudiante destacado toman el papel de tutor y no se convertirá en una autoridad del curso, por lo cual los alumnos sólo se apoyarán en él para la búsqueda de información. Es importante señalar que el problema sirve para identificar el tema de aprendizaje individual o grupal a partir del cual los estudiantes logran los objetivos de la clase. Dentro de la experiencia del ABP los estudiantes van integrando una metodología propia para la adquisición de conocimiento y aprenden sobre su propio proceso de aprendizaje.

### **El efecto del ABP en el aprendizaje significativo**

Facilita la adquisición de los nuevos conocimientos, promueve la disposición efectiva y la motivación de los estudiantes, es indispensable para lograr

aprendizajes significativos, resulta fundamentalmente de la cooperación y de la colaboración. El ABP permite la actualización de la Zona de Desarrollo Próximo de los estudiantes.

### **1.2.2. Bases teóricas del logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad**

A decir de Tobón, Pimienta y García (2010) las competencias son:

Actuaciones que representan las personas para resolver problemas del contexto aplicando en ello valores, la apropiación del conocimiento y puesta en marcha de las habilidades necesarias para lograrlo. Así mismo manifiesta que las competencias existen desde la aparición del ser humano porque forman parte de su naturaleza dentro de la interacción social y su hábitat. (p. 1)

García y Sabán (2008) sostienen que partir de la década del 1990, la comunidad educativa empezó a aceptar el modelo por competencias porque brindaba respuestas adecuadas y claras en torno al currículo, el aprendizaje, la evaluación y la gestión educativa docente, generando nuevas formas de mediar los procesos de aprendizaje y de evaluación de los estudiantes sin embargo al buscar que estuvieran en condiciones de identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas pertinentes del contexto utilizó presupuestos y técnicas didácticas y de evaluación de otros modelos pedagógicos como el constructivismo, con el cual guarda mucha relación y al que le pertenecen las teorías de la asimilación y la retención que genera un aprendizaje significativo y el proceso de la enseñanza problemática, orientados hacia la formación integral y el aprendizaje de las competencias necesarias para la autorrealización. (p.7)

Según Tobón, Pimienta y García (2010) el modelo por competencias responde a problemas que modelos tradicionales como el conductismo y el constructivismo no abordan con claridad y coherencia como: la gestión del



currículo y del micro currículo para asegurar la calidad del aprendizaje en un marco sistémico, lograr que el currículo, los procesos de aprendizaje y evaluación sean pertinentes para los estudiantes y las dinámicas del contexto local, nacional e internacional, actual y futuro, formar personas para afrontar los problemas cotidianos integrando y movilizándolo el saber ser, el saber hacer y el saber conocer, al considerar los retos del contexto, cómo insertar la idoneidad dentro de los procesos de enseñanza – aprendizaje, formar personas con habilidades críticas, reflexivas, analíticas y creativa para la vida cotidiana. (p. 3)

Para Pimienta y Enríquez (2009) la educación centrada en competencias promueve una lógica contraria a la educación tradicional donde es esencial enfrentarse a una tarea relevante que generará aprendizaje por su puesta en marcha de todo estudiante implicado en su resolución. Esta situación genera un aprendizaje significativo puesto que el estudiante relaciona lo aprendido a situaciones que le son de interés.

A decir, de Tobón (2010) los principios con mayor consenso en el modelo de competencias son: a) pertinencia, las instituciones educativas deben generar sus propuestas de formación articulando su visión y filosofía con los retos del contexto y las políticas educativas vigentes, (b) calidad, los procesos educativos deben asegurar la calidad del aprendizaje en correspondencia con un determinado perfil de formación, considerando la participación de la comunidad, (c) formar competencias, los docentes deben orientar sus acciones a formar competencias y no a enseñar contenidos, los cuales deben ser sólo medios, (d) papel del docente, los docentes deben ante todo ser guías dinamizadores y guías, para que los estudiantes aprendan y refuercen las competencias. No deben ser sólo transmisores de contenidos, (e) generación del cambio, el cambio educativo se genera mediante la reflexión y la formación de directivos, maestros y maestras. No se genera en las políticas ni en las reformas del currículo, (f) esencia de las competencias, las competencias son

actuaciones o desempeños ante actividades y situaciones cotidianas que articulan y movilizan recursos personales y del contexto externo, y (g) componentes de una competencia, lo más acordado es que una competencia se compone de conocimientos, habilidades y actitudes en forma articulada. (p. 6)

Para Tobón (2010) el Centro de Investigación en Formación y Evaluación ha identificado cuatro grandes enfoques de las competencias a nivel mundial: funcionalista, conductual, constructivista y socioformativo. El enfoque conductual empezó a desarrollarse a finales de la década de 1970, tomando algunos postulados del modelo pedagógico conductual que considera lo organizacional como un aspecto clave de su concepción, paralelamente a inicios de la década de 1990 hasta la fecha, se desarrolló el enfoque funcionalista cuyo objetivo es buscar que los procesos de aprendizaje y evaluación se centren en las actividades y tareas del contexto externo, para ello se aplican sobre todo dos métodos: el desarrollo de un currículum y el del análisis funcional. A finales de 1980 y comienzos del siguiente decenio se desarrolló el enfoque constructivista, con el fin de superar el énfasis en actividades y tareas del enfoque funcionalista y propender hacia el abordaje de los procesos laborales en su dinámica y relaciones, tratando las funcionalidades que se presentan. A finales de la década de los 1990 y comienzos del 2000, empezó a estructurarse el enfoque socioformativo el que también suele denominarse enfoque sistémico- complejo o enfoque complejo. Concibe la formación de competencias como parte de la formación humana integral, a partir del proyecto ético de vida de cada persona, dentro de escenarios educativos colaborativos y articulados con lo social, lo económico, lo político, lo cultural, el arte, la ciencia y la tecnología. (p. 8)

Es decir, una competencia desde el enfoque socioformativo no es solamente tener un saber hacer, un saber conocer o un saber ser por separado,

sino movilizar en conjunto los diversos saberes (hacer, conocer y ser) hacia el logro de una meta determinada en el contexto.

Según Minedu (2015) la competencia matemática en la educación básica promueve el desarrollo de capacidades en los estudiantes, que se requieren para enfrentar una situación problemática en la vida cotidiana. Se refiere, sobre todo, a una actuación eficaz en diferentes contextos reales a través de una serie de herramientas y acciones.

Es decir, es una actuación que moviliza e integra actitudes ya sea para resolver un problema o para cumplir un objetivo, haciendo uso flexible y creativo de sus conocimientos, habilidades y destrezas, la información o las herramientas que tenga disponibles y considere pertinentes. Es así que en matemática se promueve el desarrollo de aprendizajes matemáticos explicitados en cuatro competencias, las que se describen como el desarrollo de formas de actuar y de pensar matemáticamente en diversas situaciones.

Según Bressan (2006) para Freudenthal, el actuar matemáticamente consistiría en mostrar predilección por: usar el lenguaje matemático para comunicar sus ideas y argumentar sus conclusiones, cambiar de perspectiva o punto de vista y reconocer cuando una variación en ese aspecto es incorrecta dentro de una situación o un problema dado, captar cual es el nivel de precisión adecuado para la resolución de un problema dado, identificar estructuras matemáticas dentro de un contexto y no usar la matemática cuando esta no es aplicable y tratar la propia actividad como materia prima para la reflexión, con miras a alcanzar un nivel más alto de pensamiento.

Para Cantoral (2013) pensar matemáticamente se define como el conjunto de actividades mentales u operaciones intelectuales que llevan al estudiante a entender y dotar de significado a lo que lo rodea, resolver un problema usando conceptos matemáticos, tomar una decisión o llegar a una conclusión, en los que

están involucrados procesos como la abstracción, justificación, visualización, estimación, entre otros.

Según Minedu (2015) las competencias matemáticas propuestas en la Educación Básica Regular se formulan como actuar y pensar matemáticamente a través de situaciones de cantidad; regularidad, equivalencia y cambio; forma, movimiento y localización; gestión de datos e incertidumbre. Las cuatro competencias atienden a estas situaciones y se describen como actuar y pensar matemáticamente, lo que debe entenderse como usar la matemática para describir, comprender y actuar en diversos contextos.

La competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad implicar desarrollar modelos de solución numérica, comprendiendo el sentido numérico y de magnitud, la construcción del significado de operaciones, así como la aplicación de diversas estrategias de cálculo y estimación al resolver un problema. Esta competencia se desarrolla a través de cuatro capacidades las que interrelacionan para manifestar formas de actuar y pensar en el estudiante. Esto involucra la comprensión del significado de los números y sus diferentes representaciones, propiedades y relaciones, así como el significado de las operaciones y cómo estas se relacionan al utilizarlos en diversos contextos.

Treffers (1986) hace hincapié en la importancia de la capacidad de manejar números y datos y de evaluar los problemas y situaciones que implican procesos mentales y de estimación de contextos del mundo real.

Lo anteriormente mencionado resalta la importancia de promover aprendizajes asociados a la idea de cantidad, siendo algunas características las siguientes: Conocer sus múltiples usos; realizar procedimientos como conteo, cálculo y estimación de cantidades; comprender y usar los números en sus variadas representaciones; emplear relaciones y operaciones basadas en números; comprender el sistema de numeración decimal; utilizar números para

expresar atributos de medida reconocidas en el mundo real y comprender el significado de las operaciones con cantidades y magnitudes.

### **Dimensiones**

En el presente trabajo se ha trabajado las siguientes dimensiones propuestas de acuerdo con el Minedu (2008) RD N° 0440. Las capacidades del área de matemática en educación secundaria de menores según el Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular (2009) son:

#### **Dimensión 1: Matematiza situaciones**

Para Minedu (2015) “Matematizar 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” (p. 29)

Esta capacidad implica reconocer características, datos, condiciones y variables de la situación que permitan construir un sistema de características matemáticas conocido como modelo matemático, de tal forma que reproduzca o imite el comportamiento de la realidad, lo que le permite establecer conexiones con nuevas situaciones reconocimiento el significado y la funcionalidad del modelo en situaciones similares a las estudiadas.

También implica contrastar, valorar y verificar la validez del modelo desarrollado o seleccionado, en relación a una nueva situación, reconociendo sus alcances y limitaciones.

#### **Dimensión 2: Comunica y representa ideas matemáticas**

El Minedu (2007) manifiesta que:

Comunica y representa ideas matemáticas es una de las capacidades del área de matemática que adquiere un significado especial en la educación matemática porque permite expresar, compartir y aclarar las ideas, las cuales llegan a ser objeto de reflexión, perfeccionamiento, discusión,

análisis y reajuste, entre otros. El proceso de comunicación ayuda también a dar significado y permanencia a las ideas y a hacerlas públicas. (p. 27)

Esta capacidad implica comprender el significado de las ideas matemáticas y explicarlas de forma oral y escrita usando el lenguaje matemático y diversas formas de representación que pueden ser: pictórica cuando dibuja o hace iconos; gráfica si usa tablas de conteo, listas, cuadros de doble entrada, etc.; con material concreto que pueden ser estructurados, bloques lógicos, tangram, cubos, cuentas, etc. Y no estructurados como semillas, piedritas, palitos, tapas, etc.; representación vivencial que puede ser: acciones motrices, juegos de roles y dramatizaciones; representación simbólica cuando utiliza símbolos y expresiones matemáticas.

### **Dimensión 3: Elabora y usa estrategias**

El Minedu (2007) sostiene que:

Elaborar y usar estrategias en la resolución de problemas es considerado en la actualidad la parte más esencial de la educación matemática. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes experimentan la potencia y utilidad de las matemáticas en el mundo que les rodea. (p. 62)

Es la capacidad de planificar, ejecutar y valorar una secuencia organizada de estrategias y diversos recursos, entre ellos las TIC empleándolas de manera flexible y eficaz en el planteamiento y resolución de problemas matemáticos. Esto implica que el estudiante debe ser capaz de elaborar un plan de solución, monitorear su ejecución, revisar todo el proceso de resolución, si las estrategias y herramientas utilizadas fueron las adecuadas y óptimas.

Las estrategias se definen como las actividades conscientes e intencionadas, que dirigen el proceso de resolución de un problema, estas pueden combinar la selección y ejecución de procedimientos matemáticos y estrategias heurísticas, de manera pertinente y adecuada al problema planteado.

#### **Dimensión 4: Razona y argumenta generando ideas matemáticas**

El Minedu (2007) afirma que:

La demostración matemática es una manera formal de expresar tipos particulares de razonamiento y justificación. Los estudiantes desarrollan esta capacidad al formular y analizar conjeturas, al argumentar sus conclusiones lógicas, al debatir las que presentan sus compañeros o cuando justifican sus apreciaciones. (p. 24)

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 matemáticas.

##### **1.2.3. Bases teóricas del aprendizaje de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio**

De acuerdo con Cantoral (2013) este aprendizaje es parte del pensamiento matemático avanzado y comprende las relaciones entre la matemática de la variación y el cambio, por un lado, y los procesos del pensamiento, por el otro. Implica la integración de los dominios numéricos, desde los naturales hasta los complejos, conceptos de variable, función, derivada e integral; asimismo sus representaciones simbólicas, sus propiedades y el dominio de la modelación elemental de los fenómenos del cambio.

Algunas de las características de aprendizajes asociados a la idea de patrones, equivalencia y cambio son: comprender las regularidad que se reconocen en diversos contextos matemáticos; expresar patrones y relaciones usando símbolos, lo que conduce a procesos de generalización; comprender la igualdad o desigualdad en condiciones de una situación; hallar valores desconocidos y establecer equivalencias entre expresiones algebraicas; identificar

e interpretar las relaciones entre dos magnitudes; analizar la naturaleza del cambio y modelar situaciones o fenómenos del mundo real, con la finalidad de resolver un problema o argumentar predicciones.

### **Dimensiones**

Esta competencia se desarrolla a través de las cuatro capacidades matemáticas, que se interrelacionan para manifestar formas de actuar y pensar en el estudiante, esta involucra desarrollar modelos expresando un lenguaje algebraico, emplear esquemas de representación para reconocer las relaciones entre datos, de tal forma que se reconozca una regla de formación, condiciones de equivalencia o relaciones de dependencia, emplear procedimientos algebraicos y estrategias heurísticas para resolver problemas, así como expresar formas de razonamiento que generalizan propiedades y expresiones algebraicas.

#### **Dimensión 1: Matematiza situaciones**

Según Treffers y Goffree (1985) esta capacidad se refiere a la organización de la realidad percibida a través de la utilización de ideas y conceptos matemáticos. Es la actividad de organizar que se emplea para descubrir regularidades, relaciones y estructuras desconocidas tomando como base los conocimientos y destrezas adquiridos.

Implica asociar problemas diversos con modelos que involucran patrones, igualdades, desigualdades y relaciones.

#### **Dimensión 2: Comunica y representa ideas matemáticas**

Implica expresar el significado de patrones, igualdades, desigualdades y relaciones de manera oral y escrita, haciendo uso de diferentes representaciones y lenguaje matemático.

#### **Dimensión 3: Elabora y usa estrategias**

La resolución de problemas es considerada en la actualidad la parte más esencial de la educación matemática teniendo en cuenta que el enfoque del área de matemática es la resolución de problemas.



Esto implica que el estudiante debe planificar, ejecutar y valorar estrategias heurísticas, procedimientos de cálculo y estimación, usando diversos recursos para resolver problemas.

#### **Dimensión 4: Razona y argumenta generando ideas matemáticas**

Esta capacidad implica justificar y validar conclusiones, supuestos, conjeturas e hipótesis respaldadas en leyes que rigen patrones, propiedades sobre relaciones de igualdad y desigualdad y las relaciones.

#### **Planificación de la enseñanza-aprendizaje en Matemática**

Al respecto, el Minedu (2009) sostiene que:

Desarrollar estos procesos implica que los docentes propongan situaciones que permitan a cada estudiante valorar tanto los procesos matemáticos como los resultados obtenidos, poniendo en juego sus capacidades para observar, organizar datos, analizar, formular hipótesis, reflexionar, experimentar empleando diversos procedimientos, verificar y explicar las estrategias utilizadas al resolver un problema". (p. 317)

Diariamente el estudiante se enfrenta con situaciones que despiertan su interés, por lo que es imprescindible planificar las actividades matemáticas, mediante las cuales el docente puede matematizar las mismas teniendo en cuenta que el estudiante al enfrentarse a una situación problemática seguirá el siguiente proceso: (a) percibe información, la interpreta y la comprende, (b) esta información, lo afecta y lo impulsa a la acción, a la reflexión, a la toma de decisiones, (c) traduce a un lenguaje matemático para encontrar soluciones, (d) justifica sus conclusiones a través del material, la explicación o ambos, y (e) somete estas conclusiones al análisis del grupo.

El logro de los aprendizajes esperados se medirá a través de las capacidades de área y de la observación diaria del progreso de los estudiantes y de actividades diseñadas especialmente para tal fin, esto a su vez le permitirá al docente hacer los reajustes pertinentes al logro de los aprendizajes.

En la educación secundaria, los estudiantes deben consolidar los conocimientos adquiridos en la primera etapa e integrar otros, que les permitan avanzar en el dominio de la matemática y construir nuevos conceptos científicos.

Uno de los aspectos más importantes en el manejo de los programas es la forma de procesar los aprendizajes esperados, se sugiere un orden de desarrollo, éste debe estar siempre subordinado al ritmo de adquisición de la clase, el análisis de los éxitos, de los errores y de las dificultades de los estudiantes, debe guiar al docente en el procesamiento de los objetivos del programa.

A través de las estrategias, se proponen diversas metodologías que conduzcan a los adolescentes a redescubrir, construir conceptos y buscar diversas vías para solucionar problemas, los estudiantes deben integrar los conocimientos que van adquiriendo, en un sistema de relaciones matemáticas que favorezcan su retención y su generalización a nuevas situaciones.

### **Fomento del gusto por la matemática**

La actividad física es un placer para una persona sana. La actividad intelectual también lo es. La matemática orientada como saber hacer autónomo, bajo una guía adecuada, es un ejercicio atrayente. De hecho, una gran parte de los niños más jóvenes pueden ser introducidos de forma agradable en actividades y manipulaciones que constituyen el inicio razonable de un conocimiento matemático. El gusto por el descubrimiento en matemáticas es posible y fuertemente motivador para superar otros aspectos rutinarios necesarios de su aprendizaje, por los que por supuesto hay que pasar.

La apreciación de las posibles aplicaciones del pensamiento matemático en las ciencias y en las tecnologías actuales puede llenar de asombro y placer a muchas personas más orientadas hacia la práctica. Otros se sentirán más movidos ante la contemplación de los impactos que la matemática ha ejercido sobre la historia y filosofía del hombre, o ante la biografía de tal o cual matemático famoso.

Es necesario romper, por todos los medios, la idea preconcebida, y fuertemente arraigada en nuestra sociedad, proveniente con probabilidad de bloqueos iniciales en la niñez de muchos, de que la matemática es necesariamente aburrida, abstrusa, inútil, inhumana y muy difícil.

Al respecto Podall y Comellas (1996) sostienen que:

Las matemáticas constituyen, pues un medio de expresión de la realidad que se desarrolla de acuerdo con el conocimiento y las necesidades de un mundo en continua expansión. No hablamos de unas matemáticas de alto nivel ni de un aprendizaje teórico de las mismas, sino del nivel básico matemático como base de desarrollo infantil y, a la vez, como recurso para poder adaptarse al mundo que nos rodea ya que son múltiples y constantes las situaciones matemáticas de la vida cotidiana. (p.108)

La matemática es la única asignatura que se estudia en todos los países del mundo y en todos los niveles educativos. Supone un pilar básico de la enseñanza en todos ellos. La causa fundamental de esa universal presencia hay que buscarla en que las matemáticas constituyen un idioma poderoso, conciso y sin ambigüedades.

La utilización de un idioma requiere de unos conocimientos mínimos para poder desarrollarse, por supuesto. Pero sobre todo se necesitan situaciones que inviten a comunicarse por medio de ese idioma, a esforzarse en lograrlo, y, desde luego, de unas técnicas para hacerlo. En el caso del idioma matemático, una de las técnicas fundamentales de comunicación son los métodos de resolución de problemas.

Actualmente nuestra sociedad es influida cada vez más por la ciencia y la tecnología. La matemática tiene un rol muy importante porque está en la base de todo conocimiento moderno. Su importancia está íntimamente ligada a las necesidades y al progreso de la humanidad.

Ser competente matemáticamente supone tener habilidad para usar los conocimientos con flexibilidad y aplicar con propiedad lo aprendido en diferentes contextos. Es necesario que los estudiantes desarrollen capacidades, conocimientos y actitudes matemáticas, pues cada vez más se hace necesario el uso del pensamiento matemático y del razonamiento lógico en el transcurso de sus vidas: matemática como ciencia, como parte de la herencia cultural y uno de los mayores logros culturales e intelectuales de la humanidad; matemática para el trabajo, porque es fundamental para enfrentar gran parte de la problemática vinculada a cualquier trabajo; matemática para la ciencia y la tecnología, porque la evolución científica y tecnológica requiere de mayores conocimientos matemáticos y en mayor profundidad.

De acuerdo a lo anterior, siguiendo al Minedu (2007) “Los estudiantes deben saber apreciar el papel que cumple la matemática en el desarrollo científico y tecnológico experimentado en el mundo actual y explorar sus conexiones con las otras áreas y disciplinas del conocimiento” (p. 20)

La matemática es una forma de aproximación a la realidad, brinda elementos de importancia para el proceso vital y permite a la persona entenderla y, más aún, transformarla, porque en su nivel más elemental, responde a inquietudes prácticas: la necesidad de ordenar, cuantificar y crear un lenguaje para las transacciones comerciales.

La educación básica plantea la formación de un individuo proactivo y capacitado para la vida en sociedad, la aplicación de la matemática en la vida cotidiana a través de la resolución de problemas, formará en el estudiante la base necesaria para la valoración de la misma, dentro de la cultura de su comunidad, de su región y de su país.

Se puede decir que la matemática es de gran utilidad e importancia ya que se considera como una de las ramas más importantes para el desarrollo de la vida

del niño, ya que este aprende conocimientos básicos, como contar, agrupar, clasificar, al igual se relaciona con el lenguaje propio de su edad.

#### **1.2.4. Marco Conceptual**

**Aprendizaje:** Según Gagné (1965) define el aprendizaje como “Un cambio en la disposición o capacidad de las personas que puede retenerse y no es atribuible simplemente al proceso del conocimiento” (p. 5)

**Capacidad:** Para Podall y Comellas (1996), una serie de disposiciones y recursos adquiridos que permiten que una persona pueda realizar una tarea determinada en un momento dado. Según las características de la tarea a realizar dicha capacidad implicará una suma de habilidades o requisitos.

**Conocimiento metacognitivo:** Para Diaz (1999), una estrategia de aprendizaje es un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) que un alumno adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas.

**Competencias:** Según Lasnier (2000), las competencias son un saber complejo, resultado de la movilización y adecuación de capacidades, conocimiento, actitudes y habilidades utilizados eficazmente en situaciones que tengan un carácter común.

**Didáctica:** Para Alves (1983) es la disciplina pedagógica de carácter práctico y normativo, cuyo objetivo específico es la técnica de la enseñanza, la cual consiste en incentivar y orientar eficazmente a los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

**Didáctica de la matemática:** Según Minedu (2015), tiene como propósito, llegar a describir y caracterizar los procesos cognitivos de aprendizaje, necesarios para desarrollar en los estudiantes la capacidad de pensar matemáticamente y de

hacer matemática en la vida cotidiana, teniendo al docente como mediador de tales procesos.

**Estrategias de aprendizaje:** Para Danserau (1985), las estrategias de aprendizaje no son otra cosa que las operaciones del pensamiento enfrentadas a la tarea del aprendizaje. Se puede decir que son las grandes herramientas del pensamiento puestas en marcha por el estudiante cuando tiene que comprender un texto, adquirir conocimientos o resolver un problema.

**El proceso de Enseñanza-Aprendizaje:** Para Talizina (2006), constituye la vía mediadora esencial para la apropiación de conocimientos, habilidades, hábitos, normas de relación, de comportamiento y valores, legados por la humanidad, que se expresan en el contenido de enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extra docentes que realizan los estudiantes.

**La motivación:** Según Conde (2007), es una atracción hacia un objetivo que supone una acción por parte del sujeto y permite aceptar el esfuerzo requerido para conseguir ese objetivo, constituye un paso previo al aprendizaje y es el motor del mismo.

**Método de enseñanza:** según Achaerandio (1998), el método de enseñanza es el conjunto de momentos y técnicas lógicamente coordinados para dirigir el aprendizaje del estudiante hacia determinados objetivos.

**Método Deductivo:** Para Titone (1081), el método deductivo es cuando el asunto estudiado procede de lo general a lo particular.

**Método Inductivo:** Para Titone (1081), el método inductivo es cuando el asunto estudiado se presenta por medio de casos particulares, sugiriéndose que se descubra el principio general que los rige.

**Pensamiento matemático:** Según Minedu (2007), es aquella capacidad que nos permite comprender las relaciones que se dan en el mundo circundante y la que nos posibilita cuantificarlas y formalizarlas para entenderlas mejor y poder comunicarlas.

**Planificación:** Según Kinserman y colaboradores (1984) es la acción que consiste en utilizar un conjunto de procedimientos, mediante los cuales se introduce una mayor racionalidad y organización en un conjunto de actividades y acciones articuladas entre sí que, previstas anticipadamente, tienen el propósito de influir en el curso de determinados acontecimientos, con el fin de alcanzar una situación elegida como deseable, mediante el uso eficiente de medios escasos o limitados.

**Procesos de aprendizaje:** Según Podall y Comellas (1996), son los procesos de pensamiento o mentales que son los que deberán guiar la mente, estructurar el pensamiento, organizar la información y facilitar, en definitiva, el rendimiento cognitivo.

**Técnica de enseñanza:** Para Luna (2013), tiene un significado que se refiere a la manera de utilizar los recursos didácticos para una efectivización del aprendizaje en el educando. Conviene al modo de actuar, objetivamente, para alcanzar una meta.

**Trabajo cooperativo:** Ezequiel Ander (1997), plantea el siguiente concepto: Se trata de un conjunto de personas que tienen un alto nivel de capacidad operativa de cara al logro de determinados objetivos y a la realización de actividades orientadas a la consecución de los mismos. El trabajo individual y colectivo se realiza con un espíritu de complementación, mediante una adecuada coordinación y articulación de tareas, y en un clima de respeto y confianza mutua altamente satisfactorio.

**Procesos cognitivos básicos:** Según Díaz (2002), se refieren a todas aquellas operaciones y procesos involucrados en el procesamiento de la información, como atención, percepción, codificación, almacenaje y mnémicos, recuperación, etcétera.

### **1.3 Justificación**

La investigación se justifica porque, aún no existen trabajos de investigación relacionados a las variables de estudio que se hayan tratado de forma directa con los estudiantes de la I.E. 7096 del distrito de Villa el Salvador de la Región Lima.

La investigación ayudará a demostrar que la aplicación del método del ABP mejora los resultados del aprendizaje de las competencias actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio, contribuyendo de esta manera a la formación integral del estudiante.

#### **Desde el punto de vista práctico**

La investigación se justifica porque; la aplicación del método ABP motivó a los docentes y estudiantes a formular y resolver problemas relacionados con su entorno para que puedan ver estructuras matemáticas en cada aspecto de sus vidas, entender conceptos y construir significados de tal manera que los estudiantes vayan desarrollando una actitud favorable hacia la matemática, que les permita apreciarla como un elemento generador de cultura, favorecer el desarrollo del lenguaje, en particular del lenguaje matemático, como medio de expresión, así como su pensamiento lógico y la capacidad de resolución de problemas.

#### **Desde el punto de vista Epistemológico**

Este método didáctico se relaciona con las ideas de John Dewey, quien en la famosa escuela laboratorio de carácter experimental, denominada Escuela Dewey o escuela activa, concibió la escuela como un espacio de producción y reflexión



de experiencias relevantes de vida social que permite el desarrollo de una ciudadanía plena. Su pedagogía se basa en la educación de la destreza individual, de la iniciativa y del espíritu de empresa en detrimento de la adquisición de conocimientos científicos.

John Dewey (1938) sostiene que el aprendizaje se produce cuando se enfrenta a situaciones problemáticas relacionadas habitualmente, el pensamiento es el instrumento destinado a resolver los problemas y el conocimiento es la acumulación del saber que genera la resolución de estos problemas. Sostiene algunos principios del aprendizaje que se encuentran en el ABP. Presta especial atención a la relación pedagógica y el papel del docente ante el grupo que se ve modificada, deja de ser el dictador exterior y se convierte en un integrante más del grupo, el guía de las actividades con la tarea de contribuir a que cada estudiante construya su propia experiencia. El punto de partida es una situación problemática y factual que despierta el interés de los estudiantes para ser resuelta quiere decir que la acción es anterior al pensamiento o información de principios, leyes y definiciones apriorísticas, y la experiencia real antecede al pensamiento. Posteriormente se ordena la actividad, metodológica e instrumental, para explicar la situación; entonces el pensamiento puede modificar sus pautas de conducta al realizar comprobaciones, aplicaciones y reajustes, por su propia experiencia de la realidad. Finalmente se llega al saber, que no puede ser considerado como definitivo, terminado o inamovible. Sostiene que el verdadera interés suscita el esfuerzo espontaneo, el esfuerzo eficaz que tiene su origen en una necesidad de acción y un deseo de saber, que aumenta a su vez el interés.

Epistemológicamente la investigación se justifica en el modelo constructivista el cual representa un auténtico cambio de paradigma con respecto al enfoque educativo tradicional o conductista, cabe señalar que el constructivismo como corriente del siglo XX es el producto del pensamiento de varios pensadores, destacándose entre ellos Piaget y Vigotsky. El principal aporte de Piaget la teoría del constructivismo es la comprensión del aprendizaje como un proceso evolutivo que ocurre a partir de la interacción del individuo con el ambiente. Este proceso

forma estructuras de pensamiento cada vez más complejas, que se desarrollan si la información nueva es moderadamente discrepante de la que ya se posee. El desarrollo se produce incorporando la nueva información en un proceso que requiere asimilación y acomodación. Es un proceso de desarrollo cognitivo que está presente a lo largo de la vida donde las comprensiones se auto modifican debido al nuevo conocimiento que tiene relación con comprensiones anteriores importantes para el individuo.

Vigotsky (1956) aporta la importancia del medio externo, de la relación del individuo con este y de lo cultural, a la teoría del desarrollo del individuo para describir estas relaciones plantea que es necesario delimitar dos niveles de desarrollo, el real, que se establece como resultados de ciclos evolutivos y el potencial. La diferencia entre estos dos niveles es lo que se concibe como Zona de Desarrollo Próximo. Sostiene que las personas son producto de su mundo social y cultural y que para entenderlas se debe entender el contexto social y cultural en el cual se han desarrollado. En su teoría incluye los conceptos de variación cultural del aprendizaje, el uso del lenguaje como una herramienta cultural y del aprendizaje y la Zona de Desarrollo Próximo, que es la diferencia en la respuesta que un individuo da frente a una situación específica, cuando la da por sí sólo a cuando la da ayudado por un miembro con más experiencia o mayor conocimiento de su comunidad. Esta zona explica la importancia de las otras personas en el proceso de aprendizaje y tiene una relación directa con la enseñanza tutorial.

Savery y Duffy (1996) sostienen que la unión de los conceptos de desarrollo individual en lo cognitivo con el componente cultural de la interpretación de la realidad y el aprendizaje con otros, resumen los principios pedagógicos del constructivismo en tres proposiciones: lo que se aprende y cómo se aprende forman una unidad, la creación de conflictos cognitivos es el estímulo para el aprendizaje que determina la organización y la naturaleza de lo que se aprende, y el conocimiento se genera a partir de la negociación social y la evaluación de la viabilidad del entendimiento individual.

Bruner (1973) piensa que, es fundamental llevar el aprendizaje humano más allá de la mera información, hacia los objetivos de aprender a aprender y a resolver problemas, para lo cual sugiere seis eventos pedagógicos que permiten desarrollar la estrategia de descubrimiento y construcción: dejar usar la propia cabeza, los modelos que cada quien tiene en su cabeza, ligar lo nuevo con lo ya dominado o construir puentes de mediación cognitiva, categorizar, contrastar y comparar, formular hipótesis y tratar de probarlas, para hallar nuevo conocimiento. Considera que el Aprendizaje Basado en Problemas es un método particular dentro de la estrategia de aprendizaje por descubrimiento y construcción y que además es un método inductivo.

De Zubiria (2004) sostiene que el aprendizaje Basado en problemas es una propuesta didáctica basada en la idea de hacer que los estudiantes no se limiten a escuchar para aprender, sino que solucionen problemas, consiste en promover que se enfrenten a la información a través de un problema con el que están relacionadas. Esto provoca en el cerebro una serie de reacciones al utilizar todos sus recursos cognitivos, ya que no se puede seguir “anclados” en los contenidos, dado que debe dársele a estos el lugar que merecen: el de medios y de recursos. La enseñanza de habilidades y procesos de pensamiento como contenido fundamental se debe asumir con valentía, ya que “La finalidad máxima de la formación específica del ser humano es el desarrollo de aquellas habilidades que le permiten adaptarse y adaptar la realidad de una manera significativa”

El Constructivismo, a diferencia del Conductismo, concibe al estudiante como el protagonista central del proceso educativo y no como un mero receptor de información; los contenidos curriculares se plantean como objeto de aprendizaje más que de enseñanza y el docente deja de ser el único poseedor y transmisor del conocimiento para convertirse en mediador y facilitador del proceso de aprendizaje haciendo uso de las estrategias pertinentes. Cabe mencionar que esta corriente pedagógica no es una teoría unificada y completa de los procesos educativos y de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, sin embargo, se ha convertido en un marco de referencia porque en él confluyen diversas teorías

como el humanismo que tienen implicación directa con el trabajo cooperativo donde se destacan Abraham Harold Maslow (2008) y Carl Rogers (1990), cuyas posiciones y perspectivas significaron pasos de avance en la comprensión del trabajo grupal.

#### **1.4 Problema**

En la actualidad la sociedad en el mundo requiere docentes con capacidades de formar hombres para transformar la naturaleza para la nueva sociedad, y las nuevas generaciones; La Unesco en el 2004 en su acuerdo sobre educación y desarrollo ha propuesto a todos los países insertar y desarrollar a través del sistema educativo estas habilidades de los agentes de la educación.

A nivel mundial la educación ha sufrido cambios y transformaciones, en Latinoamérica ha sido afectada por procesos de reformas y cambios como réplicas de las orientaciones en los estilos de desarrollo económico, social y político. Del mismo modo el aprendizaje en la actualidad constituye una de las formas de desarrollar las capacidades y competencias del ser humano, para ello cada estudiante debe desarrollar de manera efectiva el razonamiento lógico, la reformulación de los conocimientos en concordancia con la organización de las decisiones que todo el mundo las ejecuta constantemente; para ejecutarse de un modo sistemático, ordenado, en función de metas y objetivos, por lo que compromete, no sólo los objetivos organizacionales, sino también un proceso de autoconocimiento y desarrollo personal.

Una de las razones más frecuentes que se presenta para explicar el bajo rendimiento de los estudiantes, en todos los niveles del sistema educativo, es la falta de aprendizajes desde su base natural y sus necesidades, como son: el uso adecuado del tiempo, leer y sacar buen provecho de lo que lee, como tomar notas, hacer un bosquejo, utilizar adecuadamente el centro de acceso a la información.

Santiago (2003) sostuvo que: “Todo lo que hace, que se pierda mucho tiempo y a su vez, provoca desaliento y la frustración al estudiante. Es por ello que muchos investigadores han dedicado tiempo a indagar sobre la relación de estas dos variables”. (p. 67)

En el Perú se constató que el sistema educativo atraviesa por una profunda crisis, por ello que el gobierno peruano, declaró en emergencia educativa por un período de tres años (2004-2006) empero existen por lo menos tres signos de alerta sobre el deterioro de la educación pública: (a) los estudiantes no están aprendiendo, ni siquiera las habilidades básicas como para desenvolverse socialmente y esto afecta nuestro potencial como país, (b) hay estudiantes que no tienen oportunidades para estudiar y muchísimos estudian en condiciones de serias desventajas. La pobreza educativa ha tocado fondo, y (c) no estamos formando ciudadanos. Esto cobra particular importancia por el resquebrajamiento del sentido de la ética pública que se enlaza a la necesidad perentoria de moralizar y hacer más eficiente el sector.

Las acciones de emergencia educativa buscan atender los problemas más urgentes del deterioro educativo, sin perder de vista el largo plazo. Por ello, el Ministerio de Educación se ha propuesto poner en marcha un programa Nacional de Emergencia Educativa que afronte los problemas de deterioro de la educación pública, especialmente referido a comunicación, lógico matemático y valores.

En el mismo sentido, en el Perú, se sigue teniendo deficiencias en el aprendizaje de los estudiantes especialmente en el área de matemáticas, limitándose muchas veces a repetir las instrucciones que los docentes enseñan, aprendiendo de memoria contenidos que no les son significativos y por su puesto creando rechazo hacia esta importante área del saber. Es por ello que en este estudio se considera la posibilidad de mejorar esta realidad, mediante la aplicación de la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para el aprendizaje de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de educación secundaria de

la Institución Educativa N° 7096 “Príncipe de Asturias” del distrito de Villa El Salvador, a fin de reforzar en los estudiantes el pensamiento matemático, realizando actividades que les permitan desarrollar las capacidades para percibir, comprender, asociar, analizar e interpretar los conocimientos adquiridos para enfrentar su realidad.

Es importante señalar que los estudiantes de la I.E. 7096 “Príncipe de Asturias” pertenecen a un asentamiento urbano marginal y tienen necesidades personales, económicas, sociales y culturales, sin embargo, en la labor pedagógica diaria es posible plantear alternativas de solución que generen expectativas de superación entre los estudiantes, considerando como necesidades prioritarias: necesidades personales, necesidades socioculturales, necesidades de salud, necesidades pedagógicas. Respecto al nivel de aprendizaje se infiere que es competitivo demostrando habilidades, destrezas en los diversos concursos en el que se han participado, muchos egresados tienen ingreso directo a la universidad y logran ser excelentes profesionales.

Los estudiantes de la Institución Educativa N° 7096 son provenientes de zonas aledañas denominadas Urbano Marginal, con necesidades personales, económicas, sociales y culturales así como de los distritos colindantes con el distrito de Villa el Salvador, la mayoría de ellos están dedicados a la actividad comercial en menor escala y de tipo informales. En tal sentido presentan las siguientes características: (a) economía precaria en la zona considerada como de extrema pobreza, (b) la preparación básica no está articulada al nivel superior, (c) el 60% de los estudiantes se auto sostienen económicamente, (d) la edad de los estudiantes varía entre los 11 y 17 años, (e) estudiantes emprendedores y creativos, y (f) actitud perseverante.

Es muy difícil hacer referencia a la variedad de estrategias existentes por lo que dado a la dificultad que tienen los estudiantes al aprendizaje de las competencias matemáticas situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio, con el presente trabajo de investigación se pretendió demostrar

específicamente que la aplicación de la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) contribuye a mejorar la enseñanza-aprendizaje de la matemática, ya que la improvisación y aplicación de metodologías inadecuadas se han visto reflejadas en la repetición de conocimientos trayendo consigo el desperdicio de la capacidad de razonamiento y la virtud creadora del estudiante.

En este marco, el docente debe poseer una clara visión de los conocimientos que imparte para que de esta forma, el uso de estrategias didácticas planificadas dentro del aula permitan al estudiante abordar el aprendizaje, de la misma forma, la responsabilidad fundamental corresponde al docente que tiene la misión de formarlo, es importante que éste guíe a sus estudiantes, los motive despertando su iniciativa y sus ideas, tener el deber de prepararse cada día más.

#### **1.4.1 Problema general**

¿Cuál es el efecto de la aplicación del método ABP en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de segundo grado de la institución educativa 7096 de Villa el Salvador?

#### **1.4.2 Problemas específicos**

##### **Problema específico 1**

¿Cuál es el efecto de la aplicación del método ABP en el logro de las competencias matemática en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa 7096 de Villa el Salvador?

##### **Problema específico 2**

¿Los estudiantes de segundo grado de secundaria de la institución educativa 7096 de Villa el Salvador matematizan situaciones en el logro de las

competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio?

### **Problema específico 3**

¿Los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador comunican y representan ideas en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio?

### **Problema específico 4**

¿Los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador elaboran y usan estrategias en la resolución de problemas en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio?

### **Problema específico 5**

¿Los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador razonan y argumentan generando ideas matemáticas en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio?

## **1.5 Hipótesis**

### **1.5.1 Hipótesis general**

**HI** La aplicación del método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tiene un efecto positivo en el logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador.

$$H_0: \mu_{\text{Experimental}} \leq \mu_{\text{Control}}$$

El método ABP no mejora el nivel de la competencia actúa y piensa



matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de segundo grado de secundaria, 2016.

### **1.5.2 Hipótesis específica**

**H<sub>1</sub>** La aplicación del método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), causa efectos significativos en la matematización de situaciones en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador.

**H<sub>2</sub>** La comunicación y representación matemática logra efectos significativos al expresar con coherencia y claridad el pensamiento matemático en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador.

**H<sub>3</sub>** La elaboración y el uso de estrategias en la solución de un problema logran efectos significativos en el proceso del aprendizaje de la matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador.

**H<sub>4</sub>** El razonamiento y la argumentación logran efectos significativos que permite a los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador, formular conjeturas y demostrarlas, justificando las soluciones encontradas.

## **1.6 Objetivos**

### **1.6.1 Objetivo general**

Determinar el efecto de la aplicación del método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de segundo de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador.

## **1.6.2 Objetivos Específicos**

### **Objetivo Específico 1**

Determinar el efecto de la aplicación del método del (ABP) en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador.

### **Objetivo Específico 2**

Demostrar que los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador matematizan situaciones en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio.

### **Objetivo Específico 3**

Demostrar que los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador comunican y representan adecuadamente sus ideas en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio.

### **Objetivo Específico 4**

Demostrar que los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador elaboran y usan estrategias en la resolución de problemas en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio.

### **Objetivo Específico 5**

Demostrar que los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador razonan y argumentan generando ideas matemáticas en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio.

## **II. MARCO METODOLÓGICO**

## 2.1 Variables

### **Variable 1: Método del Aprendizaje Basado en Problemas**

Barrows (1986) define el ABP como un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de nuevos conocimientos.

Según Escribano y Del Valle (2008) las diferentes fases del proceso de aprendizaje en el método del ABP son: (a) presentación del problema: escenario del problema(diseñado o seleccionado) para el que los estudiantes tienen que encontrar la respuesta, (b) se identifican las necesidades de aprendizaje que suscita la búsqueda de una respuesta adecuada (aclaración de terminología, identificación de factores, generalización de hipótesis, identificación de lagunas de conocimiento), (c) facilitación del proceso de la información necesaria, (d) se resuelve el problema o se identifican nuevos problemas donde se aplican los conocimientos adquiridos. (p. 23)

### **Variable 2: Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad**

Minedu (2015) sostiene lo siguiente:

La competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad implica desarrollar modelos de solución numérica, comprendiendo el sentido numérico y de magnitud, la construcción del significado de las operaciones, así como la aplicación de diversas estrategias de cálculo y estimación al resolver un problema. (p.19).

**Variable3: Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.**

Minedu (2015) al respecto sostiene que:

La competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio implica desarrollar progresivamente la interpretación y generalización de patrones, la comprensión y el uso de igualdades y desigualdades, y la comprensión y el uso de relaciones y funciones. Toda esta comprensión se logra usando el lenguaje algebraico como una herramienta de modelación de distintas situaciones de la vida real. (p. 22).

## **2.2 Operacionalización de variables**

**Variable dependiente: Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad**

El logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad se va a ver reflejado en la respuesta correcta a la variable que está organizada en tres dimensiones que corresponden a las capacidades del área de matemática: matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias y razona y argumenta generando ideas matemáticas; a ellos se les ha creado tres indicadores de evaluación, cada uno conformado por tres ítems que son aquellos que sirvieron de ejercicios de trabajo para medir las capacidades mediante la aplicación de las estrategias previstas para este trabajo de investigación; la escala de medición utilizada ha sido la vigesimal clasificada en cuatro niveles de logro y una equivalencia de cero a 12,012; AD Logro destacado:18 - 20 [10,296 ; 12,012), A logro esperado:14 -17 [0,008 ; 10,296), B proceso :11 – 13 [6,292 ; 0,008), C inicio 00 – 10[0 ; 6,292).

**Variable dependiente: Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio**

El logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio se va a ver reflejado en la respuesta correcta a la variable que está organizada en tres dimensiones que corresponden a las capacidades del área de matemática: matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias y razona y argumenta generando ideas matemáticas; a ellos se les ha creado tres indicadores de evaluación, cada uno conformado por tres ítems que son aquellos que sirvieron de ejercicios de trabajo para medir las capacidades mediante la aplicación de las estrategias previstas para este trabajo de investigación; la escala de medición utilizada ha sido la vigesimal clasificada en cuatro niveles de logro y una equivalencia de cero a 12,012.

## 2.2.1 Variable Dependiente: Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad

Tabla 1

*Operacionalización Aprendizaje de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad*

Dimensión	Indicadores	Items	Instrumento	Escala de medición
Matematiza situaciones	Relaciona datos en situaciones de medida y plantea modelos de potenciación en base 10	1	Test de evaluación de pre y post.	AD (logro destacado) (18 - 20) [10,296 ; 12,012)
	Relaciona cantidades y magnitudes en situaciones y los expresa en un modelo de aumentos y descuentos sucesivos	6		
	Usa modelos aditivos que expresan soluciones con decimales al resolver problemas	11	Índice: Respuestas correctas (1) Incorrectas (0)	A (logro esperado) (14 -17) [0,008 ; 10,296)
Comunica y representa ideas matemáticas	Representa un número decimal o fraccionario en una potencia con exponente entero	2	Incorrectas (0)	B (proceso) (11 – 13) [6,292 ; 0,008)
	Describe las operaciones de multiplicación y división con potencias de bases iguales y exponentes iguales	3		
	Explica el significado del IGV y cómo se calcula	5		
Elabora y usa estrategias	Emplea estrategias heurísticas para resolver problemas relacionados al aumento o descuento porcentual sucesivo	4	C (inicio) (00 – 10) [0 ; 6,292)	
	Emplea estrategias heurísticas para resolver problemas relacionados al aumento o descuento porcentual sucesivo	7		
	Emplea convenientemente el método de reducción a la unidad y la regla de tres simple, en problemas de proporcionalidad	1 2		
Razona y argumenta generando ideas matemáticas	Reconoce relaciones no explícitas en problemas multiplicativos de proporcionalidad y lo expresa en un modelo basado en proporcionalidad directa	9		
	Comprueba a partir de ejemplos las operaciones con potencia de base entera, racional y exponente cero			
	Propone conjeturas sobre la noción de densidad, propiedades y relaciones de orden en Q.			

*Nota:* Elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla 1, la variable está organizada en cuatro dimensiones que corresponden a las capacidades del área de matemática:

matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias y razona y argumenta generando ideas matemáticas; a ellos se les ha creado tres indicadores de evaluación, haciéndoles corresponder un ítem a cada uno conformado por tres ítems que son aquellos que sirvieron de ejercicios de trabajo para medir las capacidades mediante la aplicación de las estrategias previstas para este trabajo de investigación. Cada respuesta se calificó como correcta (1) o incorrecta (0), el máximo puntaje que cada dimensión tiene es de tres puntos realizando un máximo de 12 puntos, esta escala ha sido transformada a escala vigesimal con una equivalencia de cero a 12,012 y en cuatro niveles de logro: AD, A, B, C; según se detalla en la columna escala de medición.



## 2.2.2 Variable Dependiente: Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.

Tabla 2

*Operacionalización Aprendizaje de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.*

Dimensión	Indicadores	Items	Instrumento	Escala de medición
Matematiza situaciones	Identifica relaciones no explícitas entre términos y valores posicionales y expresa la regla de formación de una progresión aritmética	2	Test de evaluación de pre y post.  Índice: Respuestas correctas (1) Incorrectas (0)	AD (logro destacado) (18 - 20) [10,296 ; 12,012]  A (logro esperado) (14 -17) [0,008 ; 10,296]
	Selecciona y usa modelos referidos a ecuaciones lineales al plantear y resolver problemas	5		
	Usa modelos de variación referidos a la función lineal y lineal afín al plantear y resolver problemas	8		
Comunica y representa ideas matemáticas	Describe el desarrollo de una progresión aritmética empleando el término n-ésimo, índice del término, razón o regla de formación	3		B (proceso) (11 – 13) [6,292 ; 0,008]
	Describe el desarrollo de una progresión aritmética empleando el término n-ésimo, índice del término, razón o regla de formación	4		
	Emplea representaciones tabulares, gráficas y algebraicas de la función lineal y lineal afín	7		
Elabora y usa estrategias	Emplea estrategias heurísticas, recursos gráficos y otros al resolver problemas de una progresión aritmética	1		C (inicio) (00 – 10) [0 ; 6,292]
	Determina el conjunto de valores que puede tomar una variable en una función lineal o lineal afín	6		
	Halla el término n-ésimo de una progresión aritmética con números naturales	9		
Razona y argumenta generando ideas matemáticas	Describe que una cantidad es directamente proporcional a la otra	10		
	Prueba las propiedades aditivas y multiplicativas subyacentes en las transformaciones de equivalencia	11		
	Justifica la obtención del conjunto solución de la ecuación lineal	12		

Nota: Elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla 2, la variable está organizada en cuatro dimensiones que corresponden a las capacidades del área de matemática: matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias y razona y argumenta generando ideas matemáticas; a ellos se les ha creado tres indicadores de evaluación, haciéndoles corresponder un ítem a cada uno conformado por tres ítems que son aquellos que sirvieron de ejercicios de trabajo para medir las capacidades mediante la aplicación de las estrategias previstas para este trabajo de investigación. Cada respuesta se calificó como correcta (1) o incorrecta (0), el máximo puntaje que cada dimensión tiene es de tres puntos realizando un máximo de 12 puntos, esta escala ha sido transformada a escala vigesimal con una equivalencia de cero a 12,012 y en cuatro niveles de logro: AD, A, B, C; según se detalla en la columna escala de medición.

### **2.3 Metodología**

El enfoque del estudio es cuantitativo ya que recoge y analiza estadísticamente datos cuantitativos sobre variables en el método hipotético deductivo.

Bernal (2006) sostiene que el método hipotético deductivo consiste en “un procedimiento que parte de unas aseveraciones en calidad de hipótesis y busca refutar o aceptar tales hipótesis deduciendo de ellas, conclusiones que deben confrontarse con los hechos” (p. 56).

### **2.4 Tipo de estudio**

Hernández, Fernández y Baptista (2010), sostienen que:

La presente investigación es de tipo aplicada, dado que en este tipo de trabajo de investigación se buscó realizar la relación causa efecto, donde la variable independiente, estrategia del aprendizaje basado en problemas (ABP), manipuló a las variables independientes para el logro de las competencias de matemática en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en la institución educativa analizada, tiene carácter Explicativo, porque se va a explicar los efectos que tiene la aplicación de

las estrategias del aprendizaje basado en problemas (ABP) en el logro de las competencias de matemática en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en la institución educativa 7096 de Villa el Salvador. (p. 278).

## **2.5 Diseño**

Hernández, Fernández y Baptista (2010), sostienen que se trata de un diseño experimental: “experimento: situación de control en la cual se manipulan, intencional, una o más variables independientes (causas) para analizar las consecuencias de tal manipulación sobre una o más variables dependientes (efectos)” (p.122).

### **2.5.1 Diseño cuasi experimental**

Kerlinger y Lee (2002) manifiestan que:

Los diseños comprometidos se conocen popularmente como diseños cuasi experimentales. Se les llama cuasi porque dichos término significa “casi” o “tipo de”. Cook y Campbell (1979) presentan dos principales clasificaciones del diseño cuasi experimental. El primero se llama “diseño de grupo control no equivalente”; el segundo es el “diseño de series interrumpidas” (p. 484).

El estudio se ha realizado con escolares de manera que los grupos se conforman de acuerdo a la distribución que posee la institución educativa. Y al igual que todos los diseños experimentales, se puede tener más de una variable dependiente. En este caso, las pre pruebas y post pruebas medirán varias dependientes” (Figura 3)

Grupo	Asignación	Pretest	Tratamiento	Postest
G1:Experimental	No R	O1j	X	O2j
		O1j		O2j
G2: Control	No R	O3j	-	O4j
		O3j		O4j

*Figura 3.* Diseño de Pre prueba – post prueba con grupo control sin tratamiento, con dos variables dependientes. Fuente: Adaptado de “*La tesis de maestría y doctorado en 4 pasos*”, p. 64, por Soto R., 2015, Lima: DIOGRAF.

Donde:

G: Grupo de estudiantes (G1: 2 “A” y G2: 2 “B”)

No R: Grupos asignados no aleatoriamente (intactos)

O1j y O3j : Pre-Test para la variable j, j=1, 2

O2j y O4j : Post-Test para la variable j, j=1, 2

X: Presencia de la variable Independiente: Estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

--: Ausencia de la variable Independiente. Grupo Control.

Variable dependiente:

Variable 1: Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad

Variable 2: Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.

## **2.6 Población, muestra y muestreo**

### **2.6.1 Población**

Kerlinger y Lee (2002) definen a la población como: “El grupo de elementos o casos ya sean individuos, objetos o acontecimientos, que se ajustan a criterios específicos y para los que pretendemos generalizar los resultados de la investigación. Este grupo también se conoce como población objeto o universo” (p. 135).

Para la presente investigación se ha considerado como la población el conjunto de estudiantes de segundo grado de educación secundaria de la I.E 7096 “Príncipe de Asturias de Villa el Salvador, que son los 120 estudiantes.

### **2.6.2 Muestra**

Hernández, Fernández y Baptista (2010) al respecto sostienen que:

“En los diseños cuasi experimentales los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están armados antes del experimento: son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera cómo se formaron es independiente o aparte del experimento” (p. 148)

Para tomar la muestra se utilizó la técnica de tipo no probabilística, seleccionando intencionalmente a los 23 estudiantes de la sección “A” y los 23 estudiantes de la sección “B del segundo grado de secundaria de la I.E. 7096 porque poseen características semejantes.

### **2.6.2 Muestreo**

Es así que para la presente investigación se trabajó con una muestra no probabilística intencionada de 46 estudiantes de dos secciones de segundo grado turno mañana de secundaria de la Institución Educativa 7096 “Príncipe de

Asturias”, conformando el grupo experimental los 23 estudiantes de la sección “A” y el grupo control los 23 estudiantes de la sección “B”.

## 2.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tamayo y Tamayo (2001) sostuvieron que “la técnica de la encuesta es útil para recolectar datos intactos en un solo momento de una población determinada” (p. 62). Por lo que la técnica empleada en la investigación fue la encuesta, cuyo propósito fue para aplicar el instrumento de pre test y pos test, la técnica de la experimentación se aplicó un conjunto de actividades propias del Método del Aprendizaje Basado en Problemas vinculadas a los contenidos del Área de Matemática tal como lo sugiere el Minedu.

En cuanto al instrumento se elaboró un Pre-test y Post-test que fueron aplicadas correspondientemente en el grupo control y en el grupo experimental asignados, que permitieron determinar los efectos que producen la aplicación del Método del Aprendizaje Basado en Problemas en el aprendizaje de las competencias actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio.

Tabla 3

*Técnicas e instrumentos de recolección de datos.*

Variables	Técnicas	Instrumentos
Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Encuesta	Pre test y post test
Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	Encuesta	Pre test y post test

Nota: Elaboración propia.

## Validación y confiabilidad del instrumento

Los instrumentos para la variable 1 Aprendizaje de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y variable 2 Aprendizaje de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, serán validados por juicios de expertos. Y para la confiabilidad del instrumento se utilizará el coeficiente Kuder–Richardson 20 (KR-20).

## Ficha técnica

Nombre original	: Demostrando lo que aprendimos y Prueba diagnóstica 2016
Autor	: Ministerio de Educación
Procedencia	: Lima Perú
Administración	: Individual. Tipo Cuadernillo
Duración	: Aproximadamente 120 minutos.
Aplicación	: Estudiantes del 2do grado de secundaria.
Puntuación	: Calificación manual o computarizada
Objetivo	: Medir el logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad
Tipificación	: Estudiantes de 13 a 14 años de edad.

Descripción: El pre test y el post test están conformados por 12 preguntas para medir el aprendizaje de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, el que está dividido en las 4 capacidades del área: matematiza, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias para resolver problemas y razona y argumenta generando ideas matemáticas, cada una con tres ítems.

## Ficha técnica

Nombre original	: Demostrando lo que aprendimos y Prueba diagnóstica 2016
Autor	: Ministerio de Educación
Procedencia	: Lima Perú
Administración	: Individual. Tipo Cuadernillo
Duración	: Aproximadamente 120 minutos.
Aplicación	: Estudiantes del 2do grado de secundaria.
Puntuación	: Calificación manual o computarizada
Objetivo	: Medir el logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio
Tipificación	: Estudiantes de 13 a 14 años de edad.

Descripción: El pre test y el post test están conformados por 12 preguntas para medir el aprendizaje de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, el que está dividido en las 4 capacidades del área: matematiza, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias para resolver problemas y razona y argumenta generando ideas matemáticas, cada una con tres ítems.

### 2.7.1 Confiabilidad de los instrumentos de medición

Para determinar el grado de confiabilidad de los Test de evaluación del tema “Aplicación del método ABP para el aprendizaje de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en la institución educativa 7096 de Villa el Salvador” haremos uso del Coeficiente Kuder-Richardson 20, debido a que los ítems tienen respuestas dicotómicas.

El coeficiente Kuder–Richardson 20 (KR-20) es un caso especial del Coeficiente Alfa de Cronbach (Ritter, 2010). De Vellis en Fuente especificada no



válida. Plantea la siguiente escala de valoración para tener una confiabilidad considerable:

Por debajo de .60 es inaceptable

De 60 a 65 es indeseable

Entre 65 y 70 es mínimamente aceptable

De 70 a 80 es respetable

De 80 a 90 es muy buena

### 2.7.2 Confiabilidad de las variables en Estudio

Haciendo uso del Software Estadístico EXCEL se determinó el Coeficiente Kuder-Richardson 20 (Tabla 4).

Tabla 4

#### *Estadísticos de fiabilidad*

Variable	Kuder-Richardson 20	Numero de Ítems
Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	0,666	12
Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	0,736	12

Nota: Elaboración propia.

Siguiendo éste criterio el coeficiente Kuder-Richardson 20 para la variable Aprendizaje de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad alcanza un valor mínimamente aceptable y para la variable Aprendizaje de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio alcanza un valor respetable.

### **Puntajes para el Test de Evaluación (una variable)**

La máxima nota que puede alcanzar el test completo, que refleja el máximo nivel de logro en la enseñanza de la matemática (una Variable) es 12 y la mínima 0, que refleja ningún logro alcanzado. Su distribución se puede apreciar en la tabla 2.

Con la finalidad de interpretar según la escala vigesimal se ha construido la Tabla de Equivalencias en el anexo 3.

### **Puntajes para el Test de Evaluación (dos variables)**

La máxima nota que puede alcanzar el test completo, que refleja el máximo nivel de logro en la enseñanza de la matemática es 24 y la mínima 0, que refleja ningún logro alcanzado. Su distribución se puede apreciar en la Tabla de Equivalencias anexo 4.

Según la Escala de calificaciones para la Educación Básica Regular, se tiene:

AD (logro destacado) (18 – 20)

A (logro esperado) (14 – 17)

B (en proceso) (11 – 13)

C (en inicio) (00 – 10)

## **2.8. Método de análisis de datos**

Para el estudio descriptivo se han utilizado tablas de contingencia, gráficos de barras.

Para el nivel inferencial se han utilizado el estadístico de U de Mann-Whitney, considerando a las variables como categóricas.

Al respecto Webster (2001) sostiene que:

La prueba de U de Mann-Whitney contrasta la igualdad de dos distribuciones poblacionales. Se basa en la suposición de que dos muestras aleatorias se sacan independientemente de variables continuas. En su sentido más amplio, la hipótesis nula establece que las distribuciones de dos poblaciones son idénticas. Sin embargo, la prueba puede realizarse para analizar la igualdad de las dos medias o medianas poblacionales.

Para contrastar la igualdad de las medias, se debe asumir que las medias poblacionales son simétricas y que tienen la misma varianza. Bajo tales condiciones la prueba U de Mann-Whitney sirve como alternativa no paramétrica de la prueba t, salvo que no requiere el supuesto de normalidad. Si el supuesto de simetría se elimina, la mediana reemplaza la media como estadístico de prueba. (p. 486)

Los datos se han procesado en el software MS EXCEL 2010 y SPSS.

## **2.9. Aspectos éticos**

De acuerdo a las características de la presente investigación se consideró los aspectos éticos que son fundamentales por lo cual el sometimiento de la investigación cuenta con la autorización de la Institución Educativa 7096 para la aplicación del método aprendizaje basado en problemas en la sección “A” y “B” del segundo grado de secundaria turno mañana.

También se mantiene la particularidad y el anonimato de los estudiantes evaluados así como los resultados de los instrumentos aplicados respecto a las respuestas minuciosamente sin juzgar que fueron las más acertadas para los participantes.

Asimismo se tuvo presente la originalidad de la investigación haciendo las citas textuales correspondientes cuando fue necesario, colocando luego al autor en las referencias bibliográficas.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1 Análisis descriptivo

#### 3.1.1 Análisis Descriptivo del Pre Test – Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad

Tabla 5

*Nivel de la Variable Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad (Pre Test) por grupos*

Nivel	Grupo Pre Test				Total	
	Grupo Experimental (O11)		Grupo Control (O31)		(fx)	%
	(fx)	%	(fx)	%		
C	23	100%	23	100%	46	100%
B	0	0%	0	0%	0	0%
A	0	0%	0	0%	0	0%
AD	0	0%	0	0%	0	0%
Total	23	100%	23	100%	46	100%

Nota: Elaboración propia

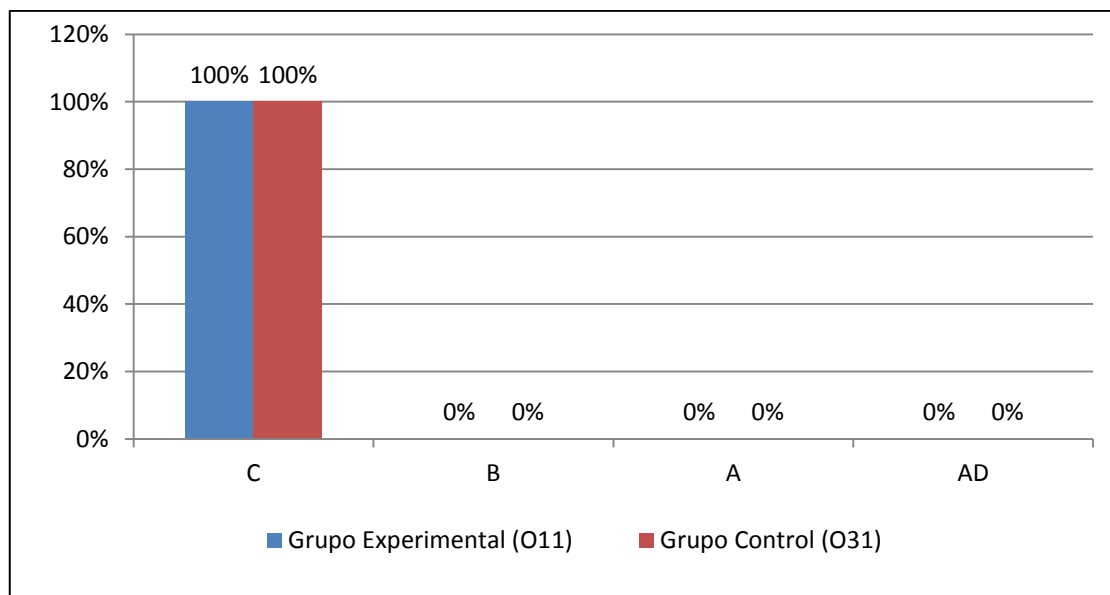


Figura 4. Nivel de la Variable Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad (Pre Test) por grupos Fuente: Tabla 5

Los niveles alcanzados por los estudiantes en la variable Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, en el Pre test, dan cuenta que tanto en el grupo experimental como en el grupo control,

todos los estudiantes se encuentran en escala C (en inicio), lo cual sugiere que no hay diferencias fuertes en las puntuaciones del grupo Experimental y del Control (Anexo 5 y Figura 4) antes de aplicar la estrategia ABP.

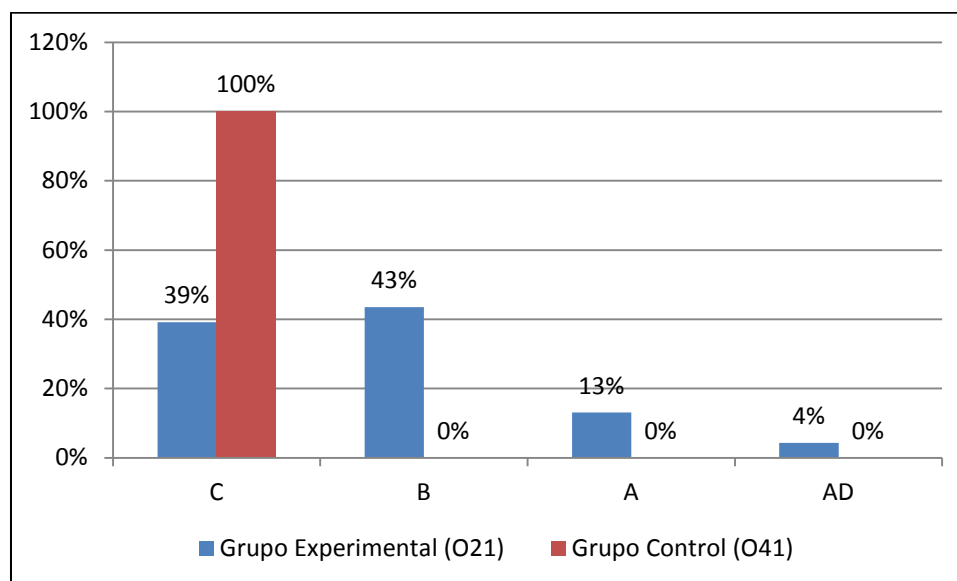
### 3.1.2 Análisis Descriptivo del Post Test – Variable Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad

Tabla 6

*Nivel de la Variable Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad (Post Test) por grupos*

Nivel	Grupo PostTest				Total	
	Grupo Experimental (O21)		Grupo Control (O41)		f(x)	%
	f(x)	%	f(x)	%		
C	9	39%	23	100%	32	70%
B	10	43%	0	0%	10	22%
A	3	13%	0	0%	3	7%
AD	1	4%	0	0%	1	2%
Total	23	100%	23	100%	46	100%

Nota: Elaboración propia



*Figura 5.* Nivel de la Variable Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad (Post Test) por Grupos. Fuente: Tabla 7

Los niveles alcanzados por los estudiantes en la variable Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, en el Post test, dan cuenta de un drástico incremento de los niveles alcanzados por los estudiantes del grupo Experimental frente al grupo Control, después de aplicar la estrategia ABP (Tabla 6 y Figura 7). Se puede apreciar que el 100% de los estudiantes del grupo control permanecen en el nivel C (en inicio), mientras que el 61% de los estudiantes del grupo experimental incrementó su nivel a las categorías AD, A y B y sólo el 39% permanece en el nivel C, esto sugiere diferencias fuertes en los niveles alcanzados por los estudiantes del grupo Experimental con los del grupo Control después de aplicar la estrategia ABP.

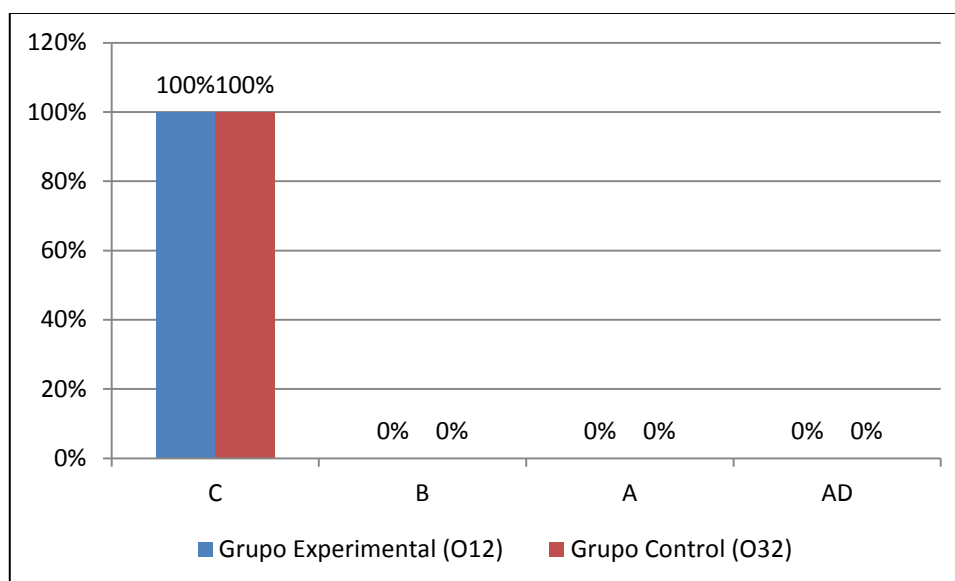
### 3.1.3 Análisis Descriptivo del Pre Test – Variable Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.

Tabla 7

*Nivel de la Variable Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio (Pre Test) por Grupos*

Nivel	Grupo PreTest				Total	
	Grupo Experimental (O12)		Grupo Control (O32)		f(x)	%
	f(x)	%	f(x)	%		
C	23	100%	23	100%	46	100%
B	0	0%	0	0%	0	0%
A	0	0%	0	0%	0	0%
AD	0	0%	0	0%	0	0%
Total	23	100%	23	100%	46	100%

Nota: Elaboración propia



*Figura 6.* Nivel de la Variable Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio (Pre Test) por grupos. Fuente: Tabla 6

Los niveles alcanzados por los estudiantes en la variable Aprendizaje de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, en el Pre test, dan cuenta que tanto en el grupo



experimental como en el grupo control, todos los estudiantes se encuentran en escala C (en inicio), lo cual sugiere que no hay diferencias fuertes en las puntuaciones del grupo Experimental y del Control (Tabla 7 y Figura 6) antes de aplicar la estrategia ABP.

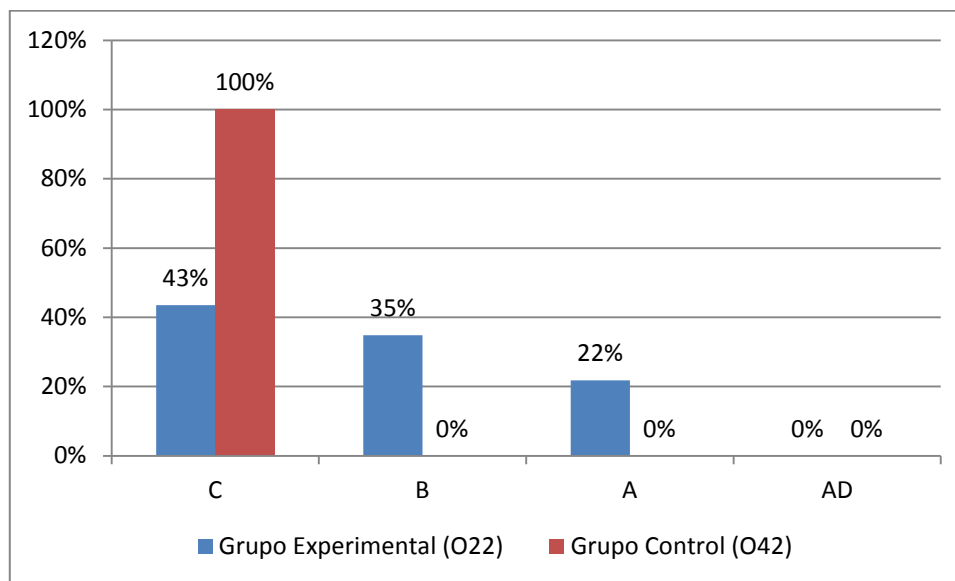
### 3.1.4 Análisis Descriptivo del Post Test – Variable Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.

Tabla 8

*Nivel de la Variable Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio (Post Test) por grupos*

Nivel	Grupo Post Test				Total	
	Grupo Experimental (O22)		Grupo Control (O42)		f(x)	%
	f(x)	%	f(x)	%		
C	10	43%	23	100%	33	72%
B	8	35%	0	0%	8	17%
A	5	22%	0	0%	5	11%
AD	0	0%	0	0%	0	0%
Total	23	100%	23	100%	46	100%

Nota: Elaboración propia



*Figura 7.* Nivel de la Variable Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio (Post Test) por grupos. Fuente: Tabla 8.

Los niveles alcanzados por los estudiantes en la variable Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, en el Post test, dan cuenta de hay un incremento de los niveles alcanzados por los estudiantes del grupo Experimental frente al grupo Control, después de aplicar la estrategia ABP (Tabla 8 y Figura 7). Se puede apreciar que el 100% de los estudiantes del grupo control permanecen en el nivel C (en inicio), mientras que el 57% de los estudiantes del grupo experimental incrementó su nivel hasta las categorías A y B y sólo el 43% permanece en el nivel C.

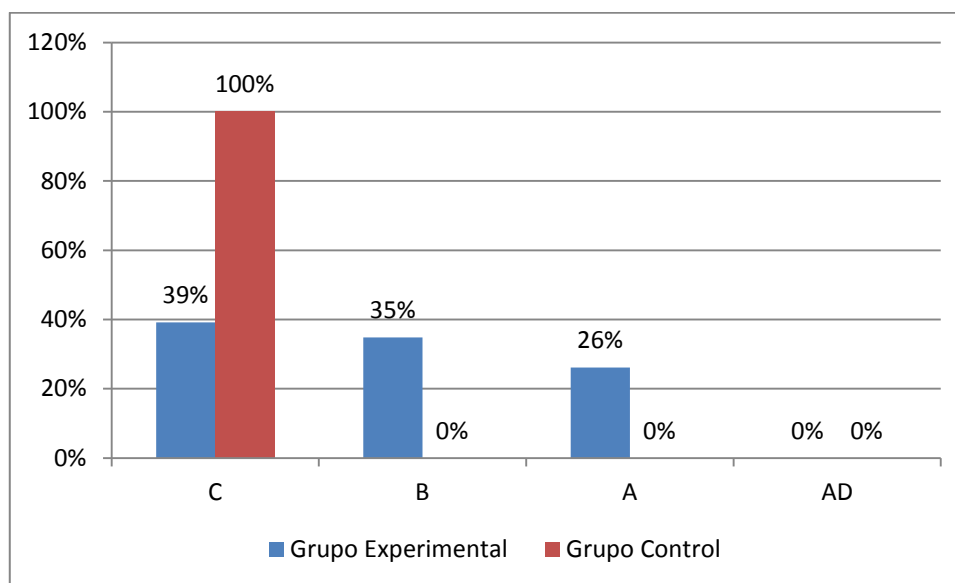
### 3.1.5 Análisis Descriptivo del Post Test de la variable general Logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio.

Tabla 9

*Nivel de la Variable Logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio (Post Test) por grupos*

Nivel	Grupo PostTest				Total	
	Grupo Experimental		Grupo Control		f(x)	%
	f(x)	%	f(x)	%		
C	9	39	23	100	32	70
B	8	35	0	0	8	17
A	6	26	0	0	6	13
AD	0	0	0	0	0	0
Total	23	100	23	100	46	100

Nota: Elaboración propia



*Figura 8.* Nivel de la Variable Logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad, regularidad, equivalencia y cambio (Post Test) por grupos. Fuente: Tabla 9

Los niveles alcanzados por los estudiantes en la variable Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio, en el Post test, dan cuenta que hay un

incremento de los niveles alcanzados por los estudiantes del grupo Experimental frente al grupo Control, después de aplicar la estrategia ABP (Tabla 9 y Figura 8). Se puede apreciar que el 100% de los estudiantes del grupo control permanecen en el nivel C (en inicio), mientras que el 61% de los estudiantes del grupo experimental incrementó su nivel hasta las categorías A y B, y sólo el 39% permanece en el nivel C.

## 3.2 Prueba de hipótesis

### 3.2.1 Hipótesis General de Investigación:

**Hi:** La aplicación del método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tiene un efecto positivo en el logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador.

**H0:** La aplicación del método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) no tiene un efecto positivo en el logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador.

Planteamiento de hipótesis estadística:

$$H_0: \mu_{Experimental} \leq \mu_{Control}$$

El método ABP no mejora el nivel de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes del segundo grado de secundaria, 2016.

$$H_1: \mu_{Experimental} > \mu_{Control}$$

El método ABP mejora el nivel de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de segundo grado de secundaria, 2016.

Tabla 10

*Prueba U de Mann-Whitney para probar la hipótesis general según rangos y estadísticos de contraste*

	Rangos			Estadísticos de contraste <sup>a</sup>		
	PreTest_V1	N	Rango promedio	Suma de rangos	Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio	
Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio	Pretest-Experimental	23	22,07	507,50	U de Mann-Whitney	231,500
	Pretest-Control	23	24,93	573,50	W de Wilcoxon Z	507,500 -,741
					Sig. asintót. (bilateral)	,459
	Postest-Experimental	23	32,87	756,00	U de Mann-Whitney	49,000
	Postest-Control	23	14,13	325,00	W de Wilcoxon Z	325,000 -4,748
					Sig. asintót. (bilateral)	,000

Nota: Elaboración propia

**Pretest:**

En la Tabla 10 se observa que no existen diferencias significativas en el rango promedio y en la suma de rangos entre el grupo control y experimental. Este observación se sustenta en el criterio del p-valor = 0,459, el cual es mayor que  $\alpha=0.05$ . Se concluye que los estudiantes, al inicio presentan niveles similares en cuanto a la variable Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio, concluyendo que no hay diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental, con un nivel de significancia 5%.

**Postest:**

Como Sig. = p-valor = 0,000 es menor que  $\alpha=0.05$ , se rechaza  $H_0$ . En la Tabla 14 también podemos apreciar diferencias significativas en el rango promedio y en la

suma de rangos entre el grupo control y experimental. Se concluye que, luego de aplicar el método ABP, el nivel de los estudiantes del grupo experimental, en cuanto a la variable Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio, evidencia diferencias significativas entre el grupo control y experimental, verificándose que el nivel de la variable Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio, es más alto en el grupo experimental que en el grupo control, con un nivel de significancia 5%.

### 3.2.2 Primera Hipótesis específica de investigación:

**H<sub>1</sub>:** La aplicación del método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), logra efectos significativos en la matematización de situaciones en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador.

**H<sub>0</sub>:** La aplicación del método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), no logra efectos significativos en la matematización de situaciones en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador.

Planteamiento de hipótesis estadística:

$$H_0: \mu_{\text{Matematiza situaciones}_{\text{Experimental}}} \leq \mu_{\text{Matematiza situaciones}_{\text{Control}}}$$

El método ABP no mejora el nivel de la Dimensión Matematiza situaciones en estudiantes del segundo grado de secundaria, 2016.

$$H_1: \mu_{\text{Matematiza situaciones}_{\text{Experimental}}} > \mu_{\text{Matematiza situaciones}_{\text{control}}}$$

El método ABP mejora el nivel de la Dimensión Matematiza situaciones en estudiantes del segundo grado de secundaria, 2016.

Tabla 11

*Prueba U de Mann-Whitney para probar la hipótesis específica 1 según rangos y estadísticos de contraste*

	Rangos			Estadísticos de contraste <sup>a</sup>		
	Test y grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos	Dimensión Matematiza Situaciones	
Dimensión Matematiza situaciones	Pretest-Experimental	23	23,33	536,50	U de Mann-Whitney	260,500
					W de Wilcoxon	536,500
	Pretest-Control	23	23,67	544,50	Z	-,093
					Sig. asintót. (bilateral)	,926
	Postest-Experimental	23	32,93	757,50	U de Mann-Whitney	47,500
					W de Wilcoxon	323,500
	Postest-Control	23	14,07	323,50	Z	-4,892
					Sig. asintót. (bilateral)	,000

Nota: Elaboración propia

### Pretest:

En la Tabla 11 podemos apreciar que no existen diferencias numéricas significativas en el rango promedio y en la suma de rangos entre el grupo control y experimental. Este observación se sustenta en el criterio del p-valor = 0,926, el cual es mayor que  $\alpha=0.05$ . Se concluye que los estudiantes, al inicio presentan niveles similares en cuanto a la Dimensión Matematiza situaciones, es decir no hay diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental, con un nivel de significancia 5%.

### Postest:

Como Sig. = p-valor = 0,000 <  $\alpha=0.05$ , se rechaza  $H_0$ . En la Tabla 10 también podemos apreciar diferencias numéricas significativas en el rango promedio y en la suma de rangos entre el grupo control y experimental. Se concluye que, luego de aplicar el método ABP, el nivel de los estudiantes del grupo experimental, en cuanto a la Dimensión Matematiza situaciones, evidencia diferencias significativas entre el grupo control y experimental, verificándose que el nivel de la Dimensión Matematiza situaciones, es más alto en el grupo experimental que en el grupo control, con un nivel de significancia 5%.

### 3.2.3 Segunda Hipótesis específica de Investigación:

**H<sub>2</sub>:** La comunicación y representación matemática logra efectos significativos al expresar con coherencia y claridad el pensamiento matemático en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador.

**H<sub>0</sub>:** La comunicación y representación matemática no logra efectos significativos al expresar con coherencia y claridad el pensamiento matemático en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador.

Planteamiento de hipótesis estadística:

$$H_0: \mu_{\text{Comunica y representa ideas matemáticas}_{\text{Experimental}}} \leq \mu_{\text{Comunica y representa ideas matemáticas}_{\text{Control}}}$$

El método ABP no mejora el nivel de la Dimensión Comunica y representa ideas matemáticas en estudiantes del segundo grado de secundaria, 2016.

$$H_1: \mu_{\text{Comunica y representa ideas matemáticas}_{\text{Experimental}}} > \mu_{\text{Comunica y representa ideas matemáticas}_{\text{Control}}}$$

El método ABP mejora el nivel de la Dimensión Comunica y representa ideas matemáticas en estudiantes del segundo grado de secundaria, 2016.



Tabla 12

*Prueba U de Mann-Whitney para probar la hipótesis específica 2 según rangos y estadísticos de contraste*

	Rangos			Estadísticos de contraste <sup>a</sup>		
	PreTest_V1	N	Rango promedio	Suma de rangos	Dimensión Comunica y representa ideas matemáticas	
Dimensión Comunica y representa ideas matemáticas	Pretest-Experimental	23	21,41	492,50	U de Mann-Whitney	216,500
					W de Wilcoxon	492,500
	Pretest-Control	23	25,59	588,50	Z	-1,133
					Sig. asintót. (bilateral)	,257
	Postest-Experimetnal	23	29,07	668,50	U de Mann-Whitney	136,500
					W de Wilcoxon	412,500
	Postest-Control	23	17,93	412,50	Z	-2,885
				Sig. asintót. (bilateral)	,004	

Nota: Elaboración propia

### Pretest:

En la Tabla 12 se observa que no existen diferencias numéricas significativas en el rango promedio y en la suma de rangos entre el grupo control y experimental. Este observación se sustenta en el criterio del p-valor = 0,257, el cual es mayor que  $\alpha=0.05$ . Se concluye que los estudiantes, al inicio presentan niveles similares en cuanto a la Dimensión Comunica y representa ideas matemáticas, es decir no hay diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental, con un nivel de significancia 5%.

### Postest:

Como Sig. = p-valor =  $0,004/2=0,002 < \alpha=0.05$ , se rechaza  $H_0$ . En la Tabla 11 también podemos apreciar diferencias numéricas significativas en el rango promedio y en la suma de rangos entre el grupo control y experimental. Se concluye que, luego de aplicar el método ABP, el nivel de los estudiantes del grupo experimental, en cuanto a la Dimensión Comunica y representa ideas matemáticas, evidencia diferencias significativas entre el grupo control y

experimental, verificándose que el nivel de la Dimensión Comunica y representa ideas matemáticas, es más alto en el grupo experimental que en el grupo control, con un nivel de significancia 5%.

### 3.2.4 Tercera Hipótesis específica de investigación:

**H<sub>3</sub>:** La elaboración y el uso de estrategias en la solución de un problema logran efectos significativos en el proceso del aprendizaje de la matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E 7096 de Villa el Salvador.

**H<sub>0</sub>:** La elaboración y el uso de estrategias en la solución de un problema no logran efectos significativos en el proceso del aprendizaje de la matemática en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E 7096 de Villa el Salvador.

Planteamiento de hipótesis estadística:

$$H_0: \mu_{Elabora\ y\ usa\ estrategias\_Experimental} \leq \mu_{Elabora\ y\ usa\ estrategias\_Control}$$

El método ABP no mejora el nivel de la Dimensión Elabora y usa estrategias en estudiantes del segundo grado de secundaria, 2016.

$$H_1: \mu_{Elabora\ y\ usa\ estrategias\_Experimental} > \mu_{Elabora\ y\ usa\ estrategias\_Control}$$

El método ABP mejora el nivel de la Dimensión Elabora y usa estrategias en estudiantes matemáticas en estudiantes de segundo grado de secundaria, 2016

Tabla 13

*Prueba U de Mann-Whitney para probar la hipótesis específica 3 según rangos y estadísticos de contraste*

	Rangos			Estadísticos de contraste <sup>a</sup>		
	PreTest_V1	N	Rango promedio	Suma de rangos	Dimensión Elabora y usa estrategias	
Dimensión Elabora y usa estrategias	Pretest-experimental	23	23,87	549,00	U de Mann-Whitney	256,000
					W de Wilcoxon	532,000
	Pretest-Control	23	23,13	532,00	Z	-,215
					Sig. asintót. (bilateral)	,830
	Postest-Experimental	23	32,35	744,00	U de Mann-Whitney	61,000
					W de Wilcoxon	337,000
	Postest-Control	23	14,65	337,00	Z	-4,548
					Sig. asintót. (bilateral)	,000

Nota: Elaboración propia

#### **Pretest:**

En la Tabla 13 se observa que no existen diferencias numéricas significativas en el rango promedio y en la suma de rangos entre el grupo control y experimental. Esta observación se sustenta en el criterio del p-valor = 0,830, el cual es mayor que  $\alpha=0.05$ . Se concluye que los estudiantes, al inicio presentan niveles similares en cuanto a la Dimensión Elabora y usa estrategias, concluyendo que no hay diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental, con un nivel de significancia 5%.

#### **Postest:**

Como Sig. = p-valor = 0,000 es menor que  $\alpha=0.05$ , se rechaza  $H_0$ . En la Tabla 12 también podemos apreciar diferencias numéricas significativas en el rango promedio y en la suma de rangos entre el grupo control y experimental. Se concluye que, luego de aplicar el método ABP, el nivel de los estudiantes del grupo experimental, en cuanto a la Dimensión Elabora y usa estrategias, evidencia diferencias significativas entre el grupo control y experimental, verificándose que el nivel de la Dimensión Elabora y usa estrategias, es más alto en el grupo experimental que en el grupo control, con un nivel de significancia 5%.

### 3.2.5 Cuarta hipótesis específica de investigación:

**H<sub>4</sub>:** El razonamiento y la argumentación logran efectos significativos que permite a los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador, formular conjeturas y demostrarlas, justificando las soluciones encontradas.

**H<sub>0</sub>:** El razonamiento y la argumentación no logran efectos significativos que permite a los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador, formular conjeturas y demostrarlas, justificando las soluciones encontradas.

Planteamiento de hipótesis estadística:

$H_0$ :  $\mu_{\text{Razona y argumenta ideas matemáticas}_{\text{Experimental}}}$

$$\leq \mu_{\text{Razona y argumenta ideas matemáticas}_{\text{Control}}}$$

El método ABP no mejora el nivel de la Dimensión Razona y argumenta ideas matemáticas en estudiantes de segundo grado de secundaria, 2016

$H_1$ :  $\mu_{\text{Razona y argumenta ideas matemáticas}_{\text{Experimental}}}$

$$> \mu_{\text{Razona y argumenta ideas matemáticas}_{\text{Control}}}$$

El método ABP mejora el nivel de la Dimensión Razona y argumenta ideas matemáticas en estudiantes de segundo grado de secundaria, 2016

**Tabla 14**

*Prueba U de Mann-Whitney para probar la hipótesis específica 4 según rangos y estadísticos de contraste*

	Rangos			Estadísticos de contraste <sup>a</sup>		
	PreTest_V1	N	Rango promedio	Suma de rangos	Dimensión Razona y argumenta ideas matemáticas	
Dimensión Razona y argumenta ideas matemáticas	Pretest-Experimental	23	20,48	471,00	U de Mann-Whitney	195,000
					W de Wilcoxon	471,000
	Pretest-Control	23	26,52	610,00	Z	-1,715
					Sig. asintót. (bilateral)	,086
	Postest-Experimental	23	31,37	721,50	U de Mann-Whitney	83,500
					W de Wilcoxon	359,500
	Postest-Control	23	15,63	359,50	Z	-4,125
					Sig. asintót. (bilateral)	,000

Nota: Elaboración propia

#### **Pretest:**

En la Tabla 14 se observa que no existen diferencias numéricas significativas en el rango promedio y en la suma de rangos entre el grupo control y experimental. Este observación se sustenta en el criterio del p-valor = 0,086, el cual es mayor que  $\alpha=0.05$ . Se concluye que los estudiantes, al inicio presentan niveles similares en cuanto a la Dimensión Razona y argumenta ideas matemáticas, concluyendo que no hay diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental, con un nivel de significancia 5%.

#### **Postest:**

Como Sig. = p-valor = 0,000 es menor que  $\alpha=0.05$ , se rechaza  $H_0$ . En la Tabla 13 también podemos apreciar diferencias numéricas significativas en el rango promedio y en la suma de rangos entre el grupo control y experimental. Se concluye que, luego de aplicar el método ABP, el nivel de los estudiantes del grupo experimental, en cuanto a la Dimensión Razona y argumenta ideas matemáticas, evidencia diferencias significativas entre el grupo control y experimental, verificándose que el nivel de la Dimensión Razona y argumenta ideas matemáticas, es más alto en el grupo experimental que en el grupo control, con un nivel de significancia 5%.

## **IV. DISCUSIÓN**

De acuerdo al diseño metodológico nos propusimos verificar que la aplicación del método Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) logra desarrollar las competencias de matemática en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de segundo grado de la Institución Educativa 7096 en comparación con el método tradicional de enseñanza.

Teniendo en cuenta los resultados presentados en la tabla 5, se puede observar que en lo que respecta al pre test por grupos del logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad, los estudiantes tanto del grupo control como del grupo experimental se encuentran en la escala C (en inicio), lo indica que no hay grandes diferencias entre las puntuaciones del grupo control con el grupo experimental antes de la aplicación del método ABP. Luego de la aplicación del método ABP al grupo experimental se puede observar en la tabla 6 que los estudiantes del grupo experimental han logrado desarrollar drásticamente la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad con un 61% de estudiantes que incremento su nivel a las categorías AD, A y B y sólo el 39% permanece en el nivel C, mientras que los estudiantes del grupo control permanecen en un 100% en el nivel C.

Al respecto, Figueroa (2013) en su investigación titulada: Resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables. Una propuesta para el cuarto año de secundaria desde la teoría de situaciones didácticas, se plantea como objetivo diseñar una estrategia didáctica para fortalecer a los estudiantes sus habilidades en la resolución de problemas con dos variables y algunas de sus conclusiones son: la creación de problemas cuya solución se obtenga resolviendo un sistema de ecuaciones dado, es una actividad que contribuye a estimular la habilidad de resolver problemas que involucren sistema de ecuaciones.

Por otro lado, Roque (2009), en su tesis titulada: "Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el

mejoramiento del rendimiento académico. El caso de los ingresantes a la escuela de enfermería de la Universidad Alas Peruanas 2008-I” tiene por objetivo determinar si existen diferencias significativas en el nivel de rendimiento académico del grupo de estudiantes que trabajo con la estrategia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas, en comparación con el grupo que no se le aplicó la estrategia. Se utilizó el diseño cuasi experimental pre prueba –post prueba con grupo de control. A ambos grupos se les administró la pre prueba simultáneamente. Luego el grupo experimental recibió el tratamiento (es decir se le aplicó la estrategia de enseñanza de la matemática mediante la resolución de problemas), y el grupo de control no lo recibió, pero trabajó con la mismos problemas que utilizó el grupo experimental. Finalmente, se les administró –también simultáneamente- una post prueba, idéntica a la que se les administró a los dos grupos antes del experimento. Llega a la conclusión que la enseñanza de la matemática basada en problemas ha mejorado significativamente el rendimiento académico de los estudiantes ingresantes a la escuela de enfermería de la Universidad Alas Peruanas.

Teniendo en cuenta la tabla 7 de la presente investigación, que plasma los resultados del Pre test de la variable logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio donde se puede observar que tanto el grupo experimental como el grupo control se encuentran en la escala C (en inicio) se concluye que no hay diferencias fuertes entre el grupo control y el experimental antes de la aplicación del método ABP. Luego de la aplicación del Método se observa en la tabla 8, que corresponde al post test del logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, se puede apreciar que hay un incremento de los niveles alcanzados por los estudiantes del grupo experimental frente al grupo control, que el 100% de los estudiantes del grupo control permanecen en el nivel C (en inicio), mientras que el 57 % de los estudiantes del grupo experimental incrementaron su nivel hasta las categorías A y B y sólo el 43% permanece en el nivel C.



Al respecto, Ferrer (2007) en su investigación titulada: “La resolución de problemas en la estructuración de un sistema de habilidades matemáticas en la escuela media cubana”, tuvo como objetivo principal la aplicación de un modelo didáctico para dirigir un proceso de formación de habilidades matemáticas, con una estructura sistémica con el fin de favorecer la preparación de los estudiantes para la búsqueda de vías de solución de ejercicios y problemas, para lo cual aplicó los métodos de investigación teóricos como: análisis y síntesis, hipotético deductivo, histórico y lógico, modelación, enfoque sistémico y el análisis de fuentes de información; así como métodos empíricos dentro de los cuales aplicó: valoración de expertos, experimento de constatación, observación, entrevista y pruebas pedagógicas; para los métodos estadísticos aplicó para el tratamiento descriptivo de la información la prueba  $X^2$  de independencia y la prueba Haberman (1973) para la determinación de fuentes de significación mediante el análisis de residuos. De los resultados de la investigación realizada se concluye lo siguiente: (a) la resolución de problemas matemáticos como medio y fin del aprendizaje, constituye una actividad compleja e integral que requiere de la formación de modos de actuación, métodos de solución y procedimientos específicos quedando estructurado un sistema de habilidades matemáticas así como una metodología para su aplicación práctica, (b) en la ejecución de la experiencia mediante unidades temáticas se corroboró que el modelo propuesto se orienta a la sistematización de las habilidades matemáticas básicas y elementales para la resolución de los problemas con un 75,3% distribuido en los tres niveles de mayor logro, y (c) La experiencia realizada comprobó que el modelo teórico es aplicable en las condiciones actuales de la escuela y que pueden lograrse niveles superiores en la formación de las habilidades matemáticas en los estudiantes.

Por otro lado, Villanueva y Moreno (2010) en su investigación titulada: “Aprendizaje basado en problemas y el uso de las tic’s para el mejoramiento de la competencia interpretativa en estadística descriptiva: el caso de las medidas de tendencia central”, planteó como objetivo: contribuir al mejoramiento de la competencia interpretativa a partir de la implementación de la metodología del

enfoque didáctico Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza y aprendizaje de la estadística descriptiva desde las medidas de tendencia central. El trabajo se desarrolló con estudiantes de educación media de la Institución Educativa José Acevedo y Gómez de Acevedo Huila. Se utilizó el apoyo tecnológico del computador y la calculadora científica Voyage tm 200 (software TeeChartOffice y data Matrix Editor). La investigación realizada fue del tipo aplicada, la perspectiva metodológica es la complementariedad es decir la convergencia de los métodos cualitativos y cuantitativos en consecuencia se utilizaron métodos teóricos, empíricos y el método descriptivo. La mediación tecnológica y la propuesta metodológica (ABP) se incluyen en la organización y planificación de la clase de estadística. En la implementación de la propuesta de mejoramiento, se trabajó con los siguientes elementos teóricos y metodológicos: la enseñanza de la estadística en la formación del pensamiento aleatorio, el análisis exploratorio de datos desde las medidas de tendencia central, el desarrollo de la competencia interpretativa a partir de los procesos metacognitivos; el monitoreo, la información directa, planificación y organización de los estilos de aprendizaje. Estos aspectos permiten a los estudiantes comprender, interpretar, inferir, analizar, producir y evaluar información estadística que contribuya en la toma de decisiones para la solución del problema. Los resultados de la propuesta son la base para valorar el nivel de mejoramiento de los estudiantes en los niveles de comprensión e interpretación de sucesos aleatorios, en la prueba de salida se evidenció que un 39,62% de los estudiantes continuaba con dificultades en la interpretación y comprensión de las medidas de tendencia central y, aunque se lograron alcances significativos desde los niveles de comprensión, se sugiere una segunda intervención y la institucionalización de la propuesta didáctica como alternativa para superar los factores críticos hallados.

Al respecto Cerda (2014) en su trabajo de investigación titulado “Impacto de la resolución de problema en el rendimiento académico en matemáticas” sobre la implementación de una metodología para la resolución de problemas en la asignatura de matemática, basada en la propuesta heurística de George Polya, en la que se buscó medir el impacto en el rendimiento de los estudiantes. El estudio

corresponde a un diseño del tipo cuasi experimental el cual tiene como primer enfoque el rendimiento escolar y con esto conocer los resultados del desempeño y el aprendizaje de los estudiantes. La investigación es cuantitativa y de carácter transversal ya que mide la variable de estudiante en un sólo punto del tiempo. La población estuvo constituida por 239 estudiantes del bachillerato general. Se realizó un muestreo no probabilístico de manera intencional o de conveniencia en el que seleccionaron 153 estudiantes de segundo semestre de los cuales 80 son mujeres y 73 hombres. De los resultados obtenidos se puede concluir que el uso de la metodología ABP logra el cambio pedagógico desde la aproximación tradicional, centrada en el profesor que enseña, a una centrada en el estudiante. Su labor será orientar, guiar, moderar y facilitar una adecuada dinámica de grupo. No buscan la información o dictan cátedra. Custodian el proceso de aprendizaje del grupo y guían el descubrimiento, pero no son dispensadores de conocimiento. Esta técnica provee a los estudiantes de grandes habilidades con las cuales les será más factible enfrentarse a situaciones cambiantes, el estudiante debe estar preparado para generar conocimiento y aplicarlo para resolver diversas problemáticas en su vida. La resolución de problemas es un elemento fundamental en la enseñanza actual de la matemática en los diversos niveles y gran parte de su justificación la reciben de su necesidad de aplicación y utilidad en la vida cotidiana. La metodología de Polya demostró que el proceso realizado por los estudiantes, fue reflexivo, ya que concibieron un plan, y al ejecutarlo, no se preocuparon solo en obtener una respuesta sino que se detuvieron a verificar cada paso realizado. Hubo comprensión de la importancia de revisar el resultado obtenido, lo que permitió que tuvieran mayores aciertos al resolver los problemas. Si bien no todos los estudiantes lograron un buen desempeño al comparar las medias de los grupos experimentales con las medias de los grupos control, se encontró que los primeros lograron un mejor desempeño académico, demostrando con esto que si lograron incrementar su rendimiento, recordando que uno de los indicadores asociados al logro académico de los estudiantes, lo constituye su nivel de rendimiento medido por medio de sus calificaciones.

Por otro lado Yaringaño (2014) en su investigación titulada “Aplicación de la estrategia ABP en el aprendizaje de los números racionales en los estudiantes de primer grado de nivel secundaria en las instituciones educativas Tte. Crl. Alfredo Bonifaz y Andrés Avelino Cáceres de la UGEL 02 - 2012” planteo como objetivo principal de la investigación establecer entre las variables Estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la estrategia tradicional en el aprendizaje significativo de número racionales en el primer grado de nivel secundario. La muestra estuvo conformada por dos secciones elegidas al azar de dos instituciones educativas del nivel secundario de la UGEL 02 del distrito del Rimac – Lima. Los instrumentos que se construyeron, validaron y aplicaron fueron los siguientes: test de entrada y salida, encuesta a los profesores de la especialidad de matemática. Los resultados más relevantes de la investigación lo constituye la validación del sistema de hipótesis y el logro de objetivos propuestos. El estudio se basó en los contenidos de los números racionales del área de matemática, que es parte del DCN del primer grado de nivel secundaria. La teoría del aprendizaje significativo desde la perspectiva ausbeliana, entre otras y los aportes teóricos sobre el aprendizaje. La hipótesis general formulada fue probada a través de las hipótesis específicas, llegando a confirmar que la aplicación del módulo de enseñanza de la matemática mediante la estrategia ABP, produjo un mayor aprendizaje significativo en los estudiantes que la estrategia tradicional. Se corroboró que las estrategias de aprendizaje mediante el módulo de enseñanza de números racionales, favoreció en el aprendizaje de razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas en los estudiantes que participaron en la fase de tratamiento de la variable independiente, tal como se evidencia de los resultados del procesamiento estadístico de los instrumentos aplicados a la muestra de estudio. Para lo que se aplicó la inferencia estadística no paramétrica U Mann de Whitney y W de Wilcoxon, y se logró verificar que existe diferencia significativa en la diferencia de los promedios de los puntajes obtenidos de aplicar el Post test, verificándose de esta manera la hipótesis formulada en la investigación.

Así mismo Guadalupe (2015) en su trabajo de investigación titulado “Módulo de resolución de problemas “Resolvamos 1” en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de primer grado de secundaria, 2014” cuyo objetivo principal es elevar la demanda cognitiva de la clase de matemática, tanto a través de la resolución de problemas como de ejercicios que exijan el razonamiento inferencial y analógico mediante la aplicación del taller con estudiantes y la presentación de sesiones con una selección de problemas del módulo de resolución de problemas “Resolvamos 1”, también se desarrolla nociones previas que tienen que ver con la resolución de problemas, para la conceptualización y el dominio de las técnicas de cálculo mental y los algoritmos con ejercicios que permitan al escolar aprender descubriendo estrategias de trabajo, además de las planteadas por el Ministerio de Educación. El taller se llevó a cabo con diez sesiones tanto para el grupo control como para el grupo experimental, en ambos grupos se trabajó nociones previas, para luego dar resolución a los problemas planteados en el módulo “Resolvamos 1” aplicándose el contenido del mismo con nociones previas en mayor incidencia del método heurístico, para el grupo experimental, mientras que para el grupo control se resolvió los problemas con nociones previas mediante el método tradicional. Se llegó a las siguientes conclusiones: el módulo de resolución de problemas “Resolvamos 1”, mejora significativamente el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de primer grado del nivel secundaria en la Institución educativa “Coronel José Gálvez” en el año 2014, el aprendizaje procedimental de la matemática mejora notablemente, dada la utilización de los recursos metodológicos como Metodología Heurística adquiriendo destrezas a través de los talleres desarrollados en aplicación del módulo “Resolvamos 1”, el aprendizaje conceptual de la matemática mejora interactuando en la adquisición de la información que conlleva a la solución de problemas según la selección dispuesta para el taller ejecutado, en cuanto al aprendizaje actitudinal de la matemática, se fortalecen positivamente el desarrollo de actitudes críticas, ante las diferentes situaciones problemáticas presentadas, tanto de manera objetiva según resultados obtenidos en la investigación.

## **V. CONCLUSIONES**

**Primera:** Se confirmó la hipótesis general de la investigación mediante la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney, se comprobó que la aplicación de la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tiene un efecto positivo en el logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador, con un nivel de significancia de 5%. Con un nivel de confianza de 95% y en escala vigesimal, afirmamos que se ha ganado en promedio, entre 4 y 8 puntos con la aplicación de la estrategia ABP.

**Segunda:** La aplicación de la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), logra efectos significativos en la matematización de situaciones en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador, con un nivel de significancia de 5%.

**Tercera:** La comunicación y representación matemática logra efectos significativos al expresar con coherencia y claridad el pensamiento matemático en los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador, con un nivel de significancia de 5%.

**Cuarta:** La elaboración y el uso de estrategias en la solución de un problema logran efectos significativos en el proceso del aprendizaje de la matemática en los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador, con un nivel de significancia de 5%.

**Quinta:** El razonamiento y la argumentación logran efectos significativos que permite a los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador, formular conjeturas y demostrarlas, justificando las soluciones encontradas, con un nivel de significancia de 5%.

## **VI. RECOMENDACIONES**



**Primera:** Realizar talleres de actualización docente sobre la aplicación del Método Aprendizaje Basado en Problemas en el proceso de enseñanza – aprendizaje del área de matemática para estudiantes de nivel secundaria.

**Segunda:** Se recomienda a los docentes llevar a cabo investigación sobre diferentes estrategias de enseñanza aprendizaje para lograr desarrollar en los estudiantes las competencias matemáticas necesarias para desarrollarse exitosamente en la sociedad.

**Tercera:** A los directivos de la Institución Educativa 7096 “Príncipe de Asturias” del distrito de Villa el Salvador, impulsar el desarrollar y la aplicación de métodos de aprendizaje basados en la resolución de problemas como parte de la buena práctica docente mediante proyectos instituciones que involucren a la comunidad educativa.

**Cuarta:** A los docentes y tutores propiciar el trabajo en equipo tanto de los estudiantes en sus sesiones de aprendizaje como de la plana docente durante sus horas colegiadas para dar solución a las diferentes problemáticas de la Institución Educativa, estrategia que permitirá fortalecer: lazos de compañerismo, intercambio de información, llegar a nuevas soluciones llegando a un consenso y el aumento de la autoestima.

## **VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA**

- Barrows, H.S. (1986). *Una taxonomía de los métodos de aprendizaje basado en problemas, en Educación Médica*. Illinois, USA: Blackwell Publishing Ltd.
- Bernal, C. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Pearson educación.
- Bressan A., Bogisic B. y Crego K. (2006). *Razones para enseñar geometría en Educación Básica*. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.
- Bruner, J. (1973). *The Relevance of Education*, New York: W.W. Norton & Company, Inc.
- Cabero, J. y Gisbert M. (2006). *La formación en internet. Guía para el diseño de materiales didácticos*. Sevilla: España. Editorial MAD, S.L.
- Cantoral, R. (2013). *Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa*. México D.F.: Editorial Gedisa Mexicana.
- Carbonero, M. y Coromoto, J. (2006). *Entrenamiento de alumnos de educación superior en estrategias de aprendizaje en matemáticas*. (Tesis de maestría). Recuperado de <http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2012/05/84/Ardon-Dennis.pdf>
- Cerda, S. (2014). *Impacto de la resolución de problemas en el rendimiento académico en matemáticas*. (Tesis de maestría). Recuperado de <http://eprints.uanl.mx/4336/1/1080259393.pdf>
- Escribano, A. y Del Valle, A. (2008). *El aprendizaje basado en problemas: una propuesta metodológica en educación superior*. Madrid, España: Narcea S. A.
- Dewey, J. (1938). *Experiencia y educación*. Buenos Aires, Argentina: Biblioteca nueva. Losada.

- Dionisio, M. (2006). *El método heurístico para la enseñanza de la matemática básica en el nivel universitario*. (Tesis de doctorado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Ferrer, M. (2010). *La resolución de problemas en la estructuración de un sistema de habilidades matemáticas en la escuela media cubana*, (Tesis de doctorado). Recuperado de <http://karin.fg.uh.cu/~vladimar/cursos/%23Did%20cticarrrr/Tesis%20Defendidas/Did%20ctica/Maribel%20%20Ferrer%20%20Vicente/Maribel%20%20Ferrer%20%20Vicente.pdf>
- Figueroa, R. (2013). *Resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables. Una propuesta para el cuarto año de secundaria desde la teoría de situaciones didácticas*. (Tesis de Maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Gagné, R. (1971). *Las condiciones del aprendizaje*. Madrid: Aguilar.
- García, F. y Sabán, V. (2008). *Un nuevo modelo de formación para el siglo XXI: la formación basada en competencias*. Barcelona: Davinci.
- Gijselaers, W (1996). *Connecting problem-based practices with educational theory*. In Wilkerson, L. y Gijselaers, W. (eds) *Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Guadalupe, M. (2015). *Módulo de resolución de problemas "Resolvamos 1" en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del primer grado de secundaria, 2014*. (Tesis de doctorado). Universidad César Vallejo, Lima, Perú.

- Glaser, R. (1991). *La maduración de la relación entre la ciencia del aprendizaje y la cognición y la práctica educativa*, *Learning and Instruction*. N.J.: LEA
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores. S.A.
- Joya, C. (2015). *Programa Innova de resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas de estudiantes de primaria, 2015*. Tesis de doctorado, Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Kerlinger, F. y Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores. S.A.
- Llodra, N., Astiz, M., Vilanova, S. y Medina, P. (2010). *Ecuaciones no lineales: Impacto de una nueva propuesta metodológica en el rendimiento académico de los estudiantes*. (Tesis de doctorado). Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v3n6/art03.pdf>
- Piaget, J. (1974). *A dónde va la educación*. Barcelona: Ariel.
- Pimienta J. y Enríquez A, (2009). *Educación Basada en Competencias. Guía para la aplicación del enfoque*. México: Pearson.
- Marcos, G. (2009). *Un modelo de competencias matemáticas en un entorno interactivo*. (Tesis de doctorado). Recuperado de <https://www.google.com.pe/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=guillermina+marcos+lorenzon+-+un+modelo+de+competencias+matem%C3%A1ticas+en+un+entorno+educativo>
- Marzano, R. (2014). *Aplicación del sistema multimedia interactivo (sami) en la enseñanza de física para el logro de aprendizajes de los estudiantes de la*

*facultad de ciencias de la universidad nacional de educación Enrique Guzmán y Valle. (Tesis de doctorado). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú.*

Maslow, A. (2008). *La personalidad creadora*. Barcelona, España: Kairós.

Minedu (2007). *Guía para el Desarrollo de Capacidades*. Perú.

Minedu (2009). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Perú.

Minedu (2015). *Rutas del aprendizaje*. Perú.

Podall, M. y Comellas, M. (1996). *Estrategias de aprendizaje*. Barcelona, España: Laertes.

Roque, J. (2009). *Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico. El caso de los ingresantes a la escuela de enfermería de la Universidad Alas Peruanas 2008-I*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

Rogers, C. (1990). *Libertad y creatividad en la educación*. Barcelona, España: Paidós Iberica.

Santiago, A. (2003). *Hábitos de estudio*. Disponible en [www. Google.com](http://www.Google.com)

Tamayo, M. (2001) *El proceso de la investigación científica: Incluye administración de proyectos de investigación*. México: Limusa-Noriega Editores

Tobón S., Pimienta J. y García J. (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación por competencias*. México: Pearson Educación.

- Treffers, A. (1986). *Tres dimensiones*. Reidel, Dordrecht: Academic Press.
- Treffers, A. y Goffree, F. (1985). *Análisis racional de la educación matemática realista*. Actas de la Novena Conferencia Internacional para la Psicología de la Educación Matemática, OW & OC, Universidad de Utrecht, Utrecht: Países Bajos.
- Villanueva H. y Moreno M. (2010). *Aprendizaje basado en problemas y el uso de las TIC's para el mejoramiento de la competencia interpretativa en estadística descriptiva: el caso de las medidas de tendencia central*. (Tesis de doctorado). Recuperada de <http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/amazonia-investiga/article/view/13>
- Vigotsky L.S. (1956). *Investigación en Psicología*. Moscú. APN RSFSR
- Savery JR y Duffy TM. (1996) Problem based learning: an instructional model and its constructivist framework. En: Wilson BG (ed). *Constructivist learning environments: case studies in instructional design*. New Jersey: Educational technology publications Inc. Englewood Cliffs.
- Webster, A. (2001). *Estadística aplicada a los negocios y a la economía*. Colombia: McGraw-Hill Interamericana Editores. S.A.
- Yaringaño, O. (2014). *Aplicación de la estrategia ABP en el aprendizaje de los números racionales en los estudiantes del primer grado del nivel secundaria en las instituciones educativas Tte. Crl. Alfredo Bonifaz y Andrés Avelino Cáceres de la UGEL 02 – 2012*. (Tesis de doctorado). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzman y Valle, Lima, Perú.
- Zubiria, H. (2004). *El constructivismo en los procesos de enseñanza - aprendizaje en el siglo XXI*. México: Plaza y Valdez. S.A.

## **VIII. ANEXOS**



### Anexo 01: Matriz de Consistencia

## Aplicación del método ABP para el logro de las competencias de matemática en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en la institución educativa 7096 de Villa el Salvador

AUTOR: JESÚS AMELIA BALTODANO ROMERO

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES				
<p><b>Problema general:</b> ¿Cuál es el efecto de la aplicación del método ABP en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en la institución educativa 7096 de Villa el Salvador?</p> <p><b>Problemas específicos:</b></p> <p>a. ¿Cómo influye la aplicación del método ABP en el logro de las competencias matemática en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en la institución educativa 7096 de Villa el Salvador?</p> <p>b. ¿Los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador matematizan situaciones en el logro de las competencias matemáticas en situaciones</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Determinar el efecto de la aplicación del método del Aprendizaje Basado en Problemas(ABP) en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>a. Determinar cómo influye la aplicación del método del (ABP) en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador.</p> <p>b. Demostrar que los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador matematizan situaciones en el logro de las</p>	<p><b>Hipótesis general:</b> HI La aplicación del método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tiene un efecto positivo en el logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador.</p> <p><b>H0 La aplicación del método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) No tiene efecto positivo en el logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador.</b></p> <p><b>Hipótesis específicas:</b></p> <p><b>H<sub>1</sub></b> La aplicación del método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), logra efectos</p>	<p>Variable 1 Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad</p>				
			DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS	INSTRUMENTO Test de evaluación de pre y post.	ESCALA DE MEDICIÓN
			Matematiza situaciones	Nivel de logro de aprendizaje de capacidades.	1, 6, 11	Índice: Respuestas correctas.	AD (logro destacado) (18 - 20)
			Comunica y representa ideas matemáticas	Logro de aprendizaje concordante.	2, 3, 5		A (logro esperado) (14 -17)
			Elabora y usa estrategias	Demostración efectiva de solución de problemas matemáticos.	4, 7, 12		B (en proceso) (11 – 13)
			Razona y argumenta generando ideas matemáticas	Resuelve situaciones problemáticas y justifica su solución.	8, 9, 10		C (en inicio) (00 – 10)

<p>de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio?</p> <p>c. ¿Los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador comunican y representan ideas en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio?</p> <p>d. ¿Los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador elaboran y usan estrategias en la resolución de problemas en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio?</p> <p>e. ¿Los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador razonan y argumentan generando ideas matemáticas en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio?</p>	<p>competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio.</p> <p>c. Demostrar que los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador comunican y representan adecuadamente sus ideas en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio.</p> <p>d. Demostrar que los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador elaboran y usan estrategias en la resolución de problemas en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio.</p> <p>e. Demostrar que los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador razonan y argumentan generando ideas matemáticas en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio.</p>	<p>significativos en la matematización de situaciones en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador.</p> <p><b>H<sub>2</sub></b> La comunicación y representación matemática logra efectos significativos al expresar con coherencia y claridad el pensamiento matemático en los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador.</p> <p><b>H<sub>3</sub></b> La elaboración y el uso de estrategias en la solución de un problema logran efectos significativos en el proceso del aprendizaje de la matemática en los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador.</p> <p><b>H<sub>4</sub></b> El razonamiento y la argumentación logran efectos significativos que permite a los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador, formular conjeturas y demostrarlas, justificando las soluciones encontradas.</p>	<p><b>Variable 2 Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio</b></p> <table border="1" data-bbox="1216 427 2047 1321"> <thead> <tr> <th>DIMENSIÓN</th> <th>INDICADORES</th> <th>ITEMS</th> <th>INSTRUMENTO</th> <th>ESCALA DE MEDICIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Matematiza situaciones</td> <td>Nivel de logro de aprendizaje de capacidades.</td> <td>2, 5, 8</td> <td>Test de evaluación de pre y post.</td> <td>AD (logro destacado) (18 - 20)</td> </tr> <tr> <td>Comunica y representa ideas matemáticas</td> <td>Logro de aprendizaje concordante.</td> <td>3, 4, 7</td> <td rowspan="3">Índice: Respuestas correctas.</td> <td>A (logro esperado) (14 -17)</td> </tr> <tr> <td>Elabora y usa estrategias</td> <td>Demostración efectiva de solución de problemas matemáticos.</td> <td>1, 6, 9</td> <td>B (en proceso) (11 - 13)</td> </tr> <tr> <td>Razona y argumenta generando ideas matemáticas</td> <td>Resuelve situaciones problemáticas y justifica su solución.</td> <td>10, 11, 12</td> <td>C (en inicio) (00 - 10)</td> </tr> </tbody> </table>	DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS	INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICIÓN	Matematiza situaciones	Nivel de logro de aprendizaje de capacidades.	2, 5, 8	Test de evaluación de pre y post.	AD (logro destacado) (18 - 20)	Comunica y representa ideas matemáticas	Logro de aprendizaje concordante.	3, 4, 7	Índice: Respuestas correctas.	A (logro esperado) (14 -17)	Elabora y usa estrategias	Demostración efectiva de solución de problemas matemáticos.	1, 6, 9	B (en proceso) (11 - 13)	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	Resuelve situaciones problemáticas y justifica su solución.	10, 11, 12	C (en inicio) (00 - 10)
DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS	INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICIÓN																						
Matematiza situaciones	Nivel de logro de aprendizaje de capacidades.	2, 5, 8	Test de evaluación de pre y post.	AD (logro destacado) (18 - 20)																						
Comunica y representa ideas matemáticas	Logro de aprendizaje concordante.	3, 4, 7	Índice: Respuestas correctas.	A (logro esperado) (14 -17)																						
Elabora y usa estrategias	Demostración efectiva de solución de problemas matemáticos.	1, 6, 9		B (en proceso) (11 - 13)																						
Razona y argumenta generando ideas matemáticas	Resuelve situaciones problemáticas y justifica su solución.	10, 11, 12		C (en inicio) (00 - 10)																						

## Anexo 2

### *Puntajes Máximos para el Test de Evaluación*

Dimensiones	INDICADORES	Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad			INDICADORES	Logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio			Máximo Puntaje total
		Item 1	Item 2	Item 3		Item 1	Item 2	Item 3	
Matematiza situaciones	Nivel de logro de aprendizaje de capacidades.	1	1	1		1	1	1	6
Comunica y representa ideas matemáticas	Logro de aprendizaje concordante.	1	1	1		1	1	1	6
Elabora y usa estrategias	Demostración efectiva de solución de problemas matemáticos.	1	1	1		1	1	1	6
Razona y argumenta generando ideas matemáticas	Resuelve situaciones problemáticas y justifica su solución.	1	1	1		1	1	1	6
	Total		12				12		24

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 3

*Cuadro de equivalencias a la escala vigesimal (una variable)*

Escala Vigesimal	Número	Escala de 0 a 12	
		Mayor o igual que	Menor que
	0	0	0,572
	1	0,572	1,144
	2	1,144	1,716
	3	1,716	2,288
	4	2,288	2,86
C	5	2,86	3,432
	6	3,432	4,004
	7	4,004	4,576
	8	4,576	5,148
	9	5,148	5,72
	10	5,72	6,292
	11	6,292	6,864
B	12	6,864	7,436
	13	7,436	8,008
	14	8,008	8,58
A	15	8,58	9,152
	16	9,152	9,724
	17	9,724	10,296
	18	10,296	10,868
AD	19	10,868	11,44
	20	11,44	12,012

Fuente: Elaboración propia

#### Anexo 4

##### *Cuadro de equivalencias a la escala vigesimal (conjunto)*

Escala Vigesimal	Número	Escala de 0 a 24	
		Mayor o igual que	Menor que
	0	0	1,143
	1	1,143	2,286
	2	2,286	3,429
	3	3,429	4,572
	4	4,572	5,715
C	5	5,715	6,858
	6	6,858	8,001
	7	8,001	9,144
	8	9,144	10,287
	9	10,287	11,43
	10	11,43	12,573
	11	12,573	13,716
B	12	13,716	14,859
	13	14,859	16,002
	14	16,002	17,145
A	15	17,145	18,288
	16	18,288	19,431
	17	19,431	20,574
	18	20,574	21,717
AD	19	21,717	22,86
	20	22,86	24,003

Fuente: Elaboración propia

Institución Educativa

N° 7096

"Príncipe de Asturias"

"Uno de la Consolidación del Man de Gran"



Av. César Vallejo s/n Sector 4, Grupo 5-A Teléfono: 291 630  
Villa El Salvador – UGEL N° 01 – USA

## CONSTANCIA

La Dirección de la Institución Educativa N° 7096 "Príncipe de Asturias" – Distrito de Villa El Salvador – UGEL 01 San Juan de Miraflores.

Hace constar:

Que, doña **Jesus Amelia BALTODANO ROMERO**, identificada con DNI N° 10237986, aplicó su tesis doctoral en nuestra institución educativa, titulada "El Método ABP para el Logro de las Competencias de Matemática en Situaciones de Cantidad y Regularidad – Equivalencia y Cambio 2016". La aplicación de dicha tesis se realizó en los meses de agosto a octubre del año en curso, en el Segundo Grado, secciones A y B, del nivel Secundaria.

Se expide el presente documento a la interesada para los fines que estime conveniente.

Villa El Salvador, 19 de octubre de 2016.



*[Firma manuscrita]*  
Rene Quintanilla  
DIRECCIÓN  
I.E. N° 7096 Príncipe de Asturias























**PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE****I. DATOS GENERALES**

UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL				01			
INSTITUCIÓN EDUCATIVA				I. E. 7096 "Príncipe de Asturias"			
ÁREA				MATEMÁTICA			
CICLO	VI	GRADO	2°	SECCIONES	A	DURACIÓN	3 horas pedagógicas
DOCENTES				Amelia Baltodano Romero			
FECHA				15/08/2016			

**I. TÍTULO DE LA SESIÓN**

Obtenemos el índice de masa corporal "IMC"

**II. APRENDIZAJES ESPERADOS**

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>ACTÚA Y PIENSA EN SITUACIONES DE CANTIDAD</b>	Comunica y representa números y operaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expresa la duración de eventos, la talla y el peso en sus múltiplos y submúltiplos.</li> </ul>

**III. SECUENCIA DIDÁCTICA****Inicio (10 minutos)**

La docente inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes les presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, las capacidades y los indicadores. Asimismo, señala el propósito de la sesión, el cual consiste en establecer la comparación de fracciones a partir del registro de datos sobre el peso y la talla para establecer el IMC; estos datos serán plasmados en la pizarra. Para ello, presenta el artículo "El peso ideal para los adolescentes" (Anexo 1); y solicita que un alumno, de manera voluntaria, le dé lectura.



- Luego, la docente plantea a los estudiantes las siguientes interrogantes:

¿La alimentación que ingerimos cada día será la ideal para nuestro desarrollo? ¿Tendremos el peso ideal? ¿Cuál debería ser el IMC a nuestra edad?

- Los estudiantes responden a las preguntas de manera indistinta.
- Para desarrollar las siguientes actividades, la docente promueve la formación de grupos colaborativos de 6 integrantes.

- A continuación, plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes:

- Dinamizar el trabajo a nivel de equipo promoviendo la participación de todos y acordando la estrategia apropiada para comunicar resultados.
- Respetar los acuerdos y los tiempos estipulados para el desarrollo de cada actividad relacionada a la obtención del IMC.
- Promover el respeto entre los estudiantes durante el registro de datos.



### Desarrollo (70 minutos)

- La docente proporciona una ficha de trabajo (Anexo 2) para que los estudiantes desarrollen la Actividad 1: Obteniendo el peso (masa) y la talla.
- La actividad consiste en registrar en la tabla 1 el peso (masa) y talla de cada uno de los integrantes del grupo, considerando su equivalente en fracciones.

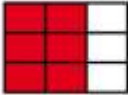
Tabla 1				
Grupo: ...				
Estudiante	Masa (Kg)	Equivalente en fracciones	Talla (m)	Equivalente en fracciones
...				
...				
...				

- Luego de completar la tabla 1, los estudiantes responde a las interrogantes.
  - ¿Qué tipo de fracciones son las obtenidas y cuáles son sus características?
  - ¿Se pueden comparar dichas fracciones, es decir, determinar cuál es mayor o cuál es menor?
  - ¿Qué criterios se deben tener en cuenta para comparar dichas fracciones? Justifica tu respuesta.
- La docente está atenta para orientar a los estudiantes en el registro del peso y la talla, considerando las cifras decimales con aproximación al centésimo. Luego, los induce a conocer los criterios para la comparación de fracciones.

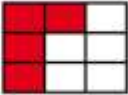
### Comparación de fracciones

- Cuando dos o más fracciones tienen igual denominador es mayor la que tiene el numerador mayor.
- Cuando dos o más fracciones tienen igual numerador es mayor la que tiene el denominador menor.

Observa en cada pareja la fracción que representa la parte coloreada.



$\frac{6}{9}$



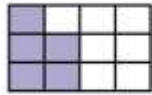
$\frac{4}{9}$

Tiene más parte coloreada la primera figura.

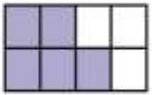
$$\frac{6}{9} > \frac{4}{9}$$

Fijate:

- $9 = 9$  ▶ Los denominadores son iguales.
- $6 > 4$  ▶ Es mayor la fracción que tiene el numerador mayor.



$\frac{5}{12}$



$\frac{5}{8}$

Tiene más parte coloreada la segunda figura.

$$\frac{5}{8} > \frac{5}{12}$$

Fijate:

- $5 = 5$  ▶ Los numeradores son iguales.
- $12 > 8$  ▶ Es mayor la fracción que tiene el denominador menor.

Los estudiantes, en equipos de trabajo, desarrollan la Actividad 2: Calculando el IMC de los estudiantes (Anexo 2); que consiste en completar el registro de datos en la tabla 2, para establecer el índice de masa corporal (IMC) con los valores correspondientes.



Tabla 2						
Grupo: ...						
Estudiante	Edad	Masa (kg)	Talla (m)	Talla <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> )	$IMC = \frac{masa}{talla^2}$	Equivalente en fracciones
...	...	...	...	...	...	...

La docente pregunta: ¿Crees que los valores obtenidos en el IMC están dentro los parámetros normales de cada uno de los integrantes del grupo? Les sugiere revisar el artículo sobre nutrición (Anexo 1).

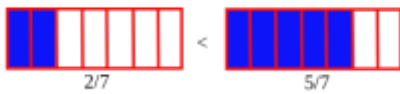
Los estudiantes completan la tabla 3 registrando el IMC de sus compañeros de grupo y la condición en la que se encuentran.

Tabla 3		
Grupo: ...		
Estudiante	IMC	Condición

Luego de completar la tabla 3, los estudiantes responden a las interrogantes.

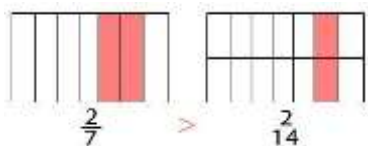
- ¿Crees que no encontrarse dentro de los parámetros normales puede generar algunas enfermedades? ¿Cuáles?
  - ¿Qué medidas debe tomar cada estudiante para ubicarse dentro de los parámetros normales?
  - Considerando los valores del IMC expresada en fracciones, realiza comparaciones con cada par de números.
- Los estudiantes eligen a un integrante del grupo para que sustente las respuestas y los procedimientos que han realizado para obtener los valores del IMC, la equivalencia y la comparación de fracciones.
  - Los estudiantes resuelven diversas situaciones con la mediación del docente, aplicando diversas estrategias para la comparación de fracciones.

Con igual denominador

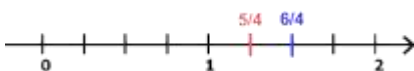


Aplicando productos cruzados

Con igual numerador



Usando la recta




### Cierre (10 minutos)


La docente promueve la reflexión de los estudiantes sobre la experiencia vivida y da énfasis a la importancia de alimentarse adecuadamente para encontrarse dentro de los parámetros

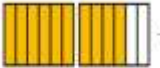
normales y así tener un normal desarrollo. Además, refuerza el aprendizaje de los estudiantes presentando la comparación de fracciones con la unidad.

**Comparación de fracciones con la unidad**

- Una fracción es igual a la unidad si su numerador y denominador son iguales.  $n = d$
- Una fracción es menor que la unidad si el numerador es menor que el denominador.  $n < d$
- Una fracción es mayor que la unidad si el numerador es mayor que el denominador.  $n > d$

$\frac{n}{d} = 1$  si  $n = d$   
  
 $\frac{6}{6} = 1$   
 Tiene 1 empanada.  
 $\frac{6}{6} = 1$  porque  $6 = 6$

$\frac{n}{d} < 1$  si  $n < d$   
  
 $\frac{4}{6} < 1$   
 Tiene menos de 1 empanada.  
 $\frac{4}{6} < 1$  porque  $4 < 6$

$\frac{n}{d} > 1$  si  $n > d$   
  
 $\frac{10}{6} > 1$   
 Tiene más de 1 empanada.  
 $\frac{10}{6} > 1$  porque  $10 > 6$

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

- El IMC se obtiene al dividir el peso (masa) por la talla elevada al cuadrado.
- Para comparar fracciones se puede aplicar el método de los productos cruzados.
- Calculando el IMC se puede saber si la persona está en buenas o malas condiciones de salud.

Y plantea a los estudiantes las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?

*Observación: Esta sesión es una adaptación de la estrategia "Aprendizaje basado en problemas de modelación matemática" - Rutas del Aprendizaje 2015, ciclo VI, página 88.*

#### V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- MINEDU, Ministerio de Educación. Texto escolar. Matemática 2 (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.
- Plumones, cartulinas, papelotes, cinta *masking tape*, pizarra, tizas, etc.
- Balanza y cinta métrica.

## ANEXO 1 FICHA DE LECTURA

Propósito: Encontrar información sobre el peso ideal de los adolescentes.

### ARTÍCULO SOBRE NUTRICIÓN

(Blog sobre nutrición – Dieta libre 2014)

### “EL PESO IDEAL PARA LOS ADOLESCENTES”

El peso ideal para los adolescentes depende en gran medida de su índice de masa corporal o **IMC**. Este cálculo determina la salud del adolescente basándose en su actual altura, peso, edad y género.

Los adolescentes que caen en el percentil 50 de la tabla de IMC se consideran peso medio, que es el ideal para estar sano, pero el adolescente no debe entrar en pánico si cae por debajo del peso promedio o superior al promedio en peso. Según publicaciones de organizaciones de salud, la pubertad hace que el peso del cuerpo de adolescente fluctúe debido a los cambios hormonales en el cuerpo.

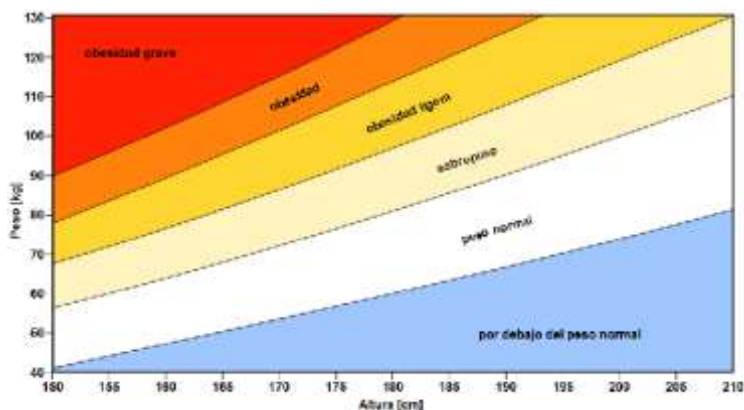
Pero, ¿cómo calcular el índice de masa corporal del adolescente para determinar un peso saludable basada en la edad y el género? A continuación, se explica:

- Anotar en un diario el peso del adolescente para registrar los cambios en el tiempo.
- Pídale al adolescente ponerse de pie contra una pared y colocar el extremo metálico de la cinta métrica en el suelo. Coloque la cinta métrica en la pared y marque el punto directamente sobre la cabeza del adolescente para determinar su altura.
- Multiplique la altura del adolescente (en metros) al cuadrado. Luego, pese al adolescente (en kilogramos) y divida este número entre su altura al cuadrado. El resultado representa el índice de masa corporal según el **Adolphe Quetelet** (1796-1874).

$$IMC = \frac{\text{masa}}{\text{talla}^2}$$

*Recuerde que si el adolescente tiene sobrepeso, en esta etapa puede perder peso con simplemente hacer más actividad física.*

ÍNDICE DE MASA CORPORAL (kg/m <sup>2</sup> )				
Pasos para calcular el IMC:	Ejemplo: Adolescente masculino de 12 años, pesa 50 kg y mide 1,56 m			
	Paso 1	Se multiplica la estatura por la estatura.	1,56 x 1,56 = 2,43	
	Paso 2	Se divide el peso sobre el valor obtenido en el paso 1.	50 ÷ 2,43 = 20,6	
	Paso 3	IMC =	20,6	
MUJERES				
EDAD (años)	IMC BAJO	IMC NORMAL	SOBREPESO	OBEESIDAD
10	< 13,7	16,9	≥ 19,9	≥ 24,1
11	< 14,1	17,5	≥ 20,7	≥ 25,4
12	< 14,5	18,1	≥ 21,7	≥ 26,7
13	< 15,0	18,7	≥ 22,6	≥ 27,8
14	< 15,4	19,4	≥ 23,3	≥ 28,6
15	< 15,9	19,9	≥ 23,9	≥ 29,3
16	< 16,4	20,5	≥ 24,4	≥ 29,9
17	< 16,8	20,9	≥ 24,7	≥ 29,7
18	< 17,2	21,3	≥ 25,0	≥ 30,0
19	< 17,4	21,6	≥ 25,0	≥ 30,0
HOMBRES				
EDAD (años)	IMC BAJO	IMC NORMAL	SOBREPESO	OBEESIDAD
10	< 14,0	16,6	≥ 19,8	≥ 24,0
11	< 14,3	17,3	≥ 20,6	≥ 25,1
12	< 14,7	17,8	≥ 21,3	≥ 26,0
13	< 15,1	18,5	≥ 21,9	≥ 26,8
14	< 15,7	19,3	≥ 22,6	≥ 27,6
15	< 16,2	19,9	≥ 23,3	≥ 28,3
16	< 16,8	20,6	≥ 23,9	≥ 28,9
17	< 17,3	21,3	≥ 24,5	≥ 29,4
18	< 17,9	21,9	≥ 25,0	≥ 30,0
19	< 18,3	22,5	≥ 25,0	≥ 30,0



ANEXO 2  
**FICHA DE TRABAJO**

Propósito: Registrar el peso (masa) y la talla de tus compañeros y representarlo con fracciones.

Integrantes:


**Actividad 1:** Obteniendo el peso (masa) y la talla

1. Registra el peso (masa) y la talla de cada uno de los integrantes del grupo en la tabla 01 y considerar su equivalente en fracciones:

Tabla 1				
Grupo: ...				
Estudiante	Masa (Kg)	Equivalente en fracciones	Talla (m)	Equivalente en fracciones

2. Responde las siguientes preguntas:

a. ¿Qué tipo de fracciones son las obtenidas y cuáles son sus características?

-----

b. ¿Se pueden comparar dichas fracciones, es decir, determinar cuál es mayor o cuál es menor?

-----

c. ¿Qué criterios se deben tener en cuenta para comparar dichas fracciones? Justifica tu respuesta.

-----

**Actividad 2:** Calculando el IMC de los estudiantes

1. Completa el registro de datos en la tabla 02 con los valores correspondientes para establecer el índice de masa corporal (IMC).

Tabla 2						
GRUPO: ...						
Estudiante	Edad	Masa (kg)	Talla (m)	Talla <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> )	$IMC = \frac{masa}{talla^2}$	Equivalente en fracciones

2. ¿Crees que los valores obtenidos en el IMC están dentro los parámetros normales de cada uno de los integrantes del grupo? Revisa el artículo sobre nutrición (Anexo 01). Luego, completa la tabla 03 registrando el IMC de tus compañeros de grupo y la condición en la que se encuentran.

Tabla 3		
Grupo: ...		
Estudiante	IMC	Condición

2. Responde las siguientes preguntas:

a. ¿Crees que no encontrarse dentro de los parámetros normales puede generar algunas enfermedades? ¿Cuáles?

b. ¿Qué medidas debe tomar cada estudiante para ubicarse dentro de los parámetros normales?

c. Considerando los valores del IMC expresada en fracciones, realiza comparaciones con cada par de números.

---

## LISTA DE COTEJO

### SECCIÓN: 2 "A"

N°		Registra el peso y talla considerando su equivalente en fracciones.		Calcula el IMC a partir del peso y la talla.		Determina la condición en la que se encuentran los estudiantes considerando su IMC.	
		Sí	No	Sí	No	Sí	No
	Estudiantes						
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

NÚMERO DE SESIÓN

02/10

### I. DATOS GENERALES

UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL				01			
INSTITUCIÓN EDUCATIVA			N° 7096 "Príncipe de Asturias"				
ÁREA			MATEMÁTICA				
CICLO	VI	GRADO	2°	SECCIONES	A	DURACIÓN	3 horas pedagógicas
DOCENTE				BALTODANO ROMERO AMELIA			
FECHA				22/08/2016			

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Generamos proporciones con el sobrepeso

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD</b>	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reconoce relaciones no explícitas en problemas multiplicativos de proporcionalidad y lo expresa en un modelo de solución basado en proporcionalidad directa e indirecta.</li><li>- Diferencia y usa modelos basados en la proporcionalidad simple y compuesta al plantear y resolver problemas.</li></ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio (10 minutos)

- La docente inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes y presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, las capacidades y los indicadores. Además, señala el propósito de la sesión, el cual consiste en organizar datos a partir de un artículo periodístico y plantear conjeturas sobre la modelación de la proporcionalidad vinculada al consumo de alimentos saludables; información que plasmarán en la pizarra.
- La docente pregunta a los grupos colaborativos cuántas veces a la semana comen comida chatarra?



- Luego, entrega a cada grupo el artículo periodístico "Tres de cada cinco peruanos tiene sobre peso u obesidad" (Anexo 01).
- Los estudiantes eligen a un representante para que dé lectura a dicho artículo y luego,

responden a las siguientes preguntas: ¿Qué opinan de la obesidad en el Perú? ¿Será importante tener un estilo de vida saludable? ¿Por qué? ¿En qué relación se encuentran los niños, los jóvenes y las mujeres con respecto a la obesidad?

- Los estudiantes responden a las interrogantes a manera de lluvia de ideas, mientras el docente sistematiza en la pizarra las respuestas y va induciendo al propósito de la sesión. Luego, se dispone a desarrollar la Actividad 1 con los estudiantes.
- Para ello, plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes:

- Dinamizar el trabajo a nivel de equipo colaborativo promoviendo la participación de todos y acordando la estrategia apropiada para comunicar resultados.
- Respetar los acuerdos y los tiempos estipulados para el desarrollo de cada actividad relacionadas a la proporcionalidad directa e indirecta de manera que se garantice el logro de los aprendizajes.

### Desarrollo (55 minutos)

- **Organizados en grupos colaborativos, los estudiantes desarrollan la Actividad 01: Generando proporcionalidad directa a partir del sobrepeso y obesidad (Anexo 02).** La actividad consiste en **considerar la información del artículo periodístico (Anexo 01) para completar las tablas 1, 2, 3 y 4.**



**Tabla 1 (Reporte del MINSA)**

<b>Cantidad de personas con sobrepeso</b>	3	6					...
<b>Cantidad de peruanos</b>	5				25		...

**Tabla 2 (Reporte del MINSA)**

<b>Cantidad de niños con obesidad</b>	1						...
<b>Cantidad de niños</b>	4						...

**Tabla 3 (Reporte del MINSA)**

<b>Cantidad de jóvenes con obesidad</b>	2						...
<b>Cantidad de jóvenes</b>	5						...

**Tabla 4 (Reporte del MINSA)**

<b>Cantidad de mujeres obesas en edad reproductiva</b>	1						...
<b>Cantidad de mujeres en edad reproductiva</b>	2						...

- Luego de completar las tablas, los estudiantes responde a las interrogantes que se plantean en esta actividad.
  - ¿Explica qué observas en cada una de las tablas con los valores asignados?
  - ¿Qué sucede si dividimos en cada columna los valores de la primera fila entre los valores de la segunda fila?
  - ¿El resultado obtenido en cada columna de cada una de las tablas es constante? ¿Por qué?
  - Representa gráficamente en el sistema de coordenadas los valores de una de las tablas. ¿Qué características muestra la gráfica?
  - ¿Qué conclusiones podemos obtener de esta actividad?
  -
- La docente está atenta para orientar a los estudiantes en generar la proporcionalidad directa completando las tablas.



- Los estudiantes, organizados en grupos colaborativos, desarrollan la Actividad 02: **Generando proporcionalidad inversa a partir del sobrepeso y la obesidad** (Anexo 02). En esta actividad se plantea la siguiente situación:  
Como parte del aniversario de la II.EE. se preparó pachamanca para todos los estudiantes. En dicha preparación, participaron 3 padres de familia y tardaron 2 horas (120 minutos) en preparar este potaje. Si el director hubiera comprometido a 12 padres, ¿cuántos minutos habrían tardado en preparar la pachamanca? Organiza los datos en la siguiente tabla de valores:

Tabla 5						
Número de padres de familia	3	6				
Tiempo (en minutos)	120					

- Luego de completar la tabla 5, los estudiantes responden a las interrogantes que se plantean en esta actividad.
  - ¿Explica qué observas en la tabla con los valores asignados?
  - ¿Qué sucede si en cada columna multiplicamos los valores de la primera fila por los valores de la segunda fila?
  - ¿El resultado obtenido en cada columna de la tabla es constante? ¿Por qué?
  - Representa gráficamente en el sistema de coordenadas los valores de la tabla. ¿Qué características muestra la gráfica?
  - ¿Qué conclusiones podemos obtener de esta actividad?
- La docente está atenta para orientar a los estudiantes en generar la proporcionalidad indirecta completando la tabla.
- La docente gestiona el aprendizaje y acompaña a cada uno de los grupos induciéndolos a modelar la proporcionalidad directa e inversa. Con la finalidad de afianzar el aprendizaje, invita a los estudiantes a hacer uso del texto Matemática 2, páginas 55 a la 58.
- Los estudiantes eligen a un representante del grupo para sustentar el desarrollo de las actividades.

### Cierre (25 minutos)

- La docente promueve la reflexión en los estudiantes y los sensibiliza a consumir alimentos que sean nutritivos. Además, para reforzar el aprendizaje presenta la siguiente información y muestra ejemplos prácticos.

#### PROPORCIONALIDAD DIRECTA

- Dos magnitudes son DIRECTAMENTE PROPORCIONALES (DP) cuando al aumentar una, aumenta la otra en la misma proporción.

$$\begin{array}{ccc}
 \text{Magnitud A} & \text{Magnitud B} & \\
 a \longrightarrow & b & \\
 c \longrightarrow & x & 
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{ccc} a & b & \\ c & x & \end{array}} \right\} \frac{a}{c} = \frac{b}{x} \quad x = \frac{b \cdot c}{a}$$

#### PROPORCIONALIDAD INVERSA

- Dos magnitudes son INVERSAMENTE PROPORCIONALES (IP) cuando al crecer una, los valores de la otra van decreciendo en la misma proporción.

$$\begin{array}{ccc}
 \text{Magnitud A} & \text{Magnitud B} & \\
 a \longrightarrow & b & \\
 c \longrightarrow & x & 
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{ccc} a & b & \\ c & x & \end{array}} \right\} \frac{a}{c} = \frac{x}{b} \quad x = \frac{a \cdot b}{c}$$

- Ejemplos:
  1. En la II.EE. hay 200 estudiantes y consumen todas las frutas que compraron en 20 días. Si se matriculan 50 estudiantes más, ¿en cuánto tiempo comerán la misma cantidad de frutas?
  2. El alumno Pedro va al mercado y compra 3,5 kg. de pollo a 31,50 soles. ¿Cuántos kg. podrá comprar con 40,50 soles más?
- La docente induce a los estudiantes a llegar a las siguientes conclusiones:



- La proporcionalidad directa es aquella que, mientras aumenta una magnitud, aumenta la otra.
- La proporcionalidad indirecta es aquella que, mientras aumenta una magnitud, disminuye la otra y viceversa.

- La docente finaliza la sesión haciendo las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?

*Observación: Esta sesión es una adaptación de la estrategia "Aprendizaje basado en problemas de modelación matemática" - Rutas del Aprendizaje 2015, ciclo VI, página 88.*

#### V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Ministerio de Educación. (2012). *Texto escolar. Matemática 2*. Lima: Editorial Norma S.A.C.
- Ministerio de Educación. (2012). *Módulo de Resolución de Problemas "Resolvamos 2"* Lima: Editorial El Comercio S.A.
- Plumones, cartulinas, papelotes, cinta *masking tape*, pizarra, tizas, 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 01  
**FICHA DE LECTURA**

Propósito: Encontrar información sobre el sobrepeso y la obesidad en el Perú.

**ARTÍCULO PERIODÍSTICO**  
(El Comercio - Jueves 22 de mayo del 2014)

**“TRES DE CADA CINCO PERUANOS TIENEN SOBREPESO U OBESIDAD”**

**ROXANA SILVA SOLOGUREN**

Comer es uno de los máximos placeres de la vida. No hay nada como un arroz con pollo o unos tallarines verdes con churrasco para calmar el apetito más voraz. Sin embargo, esta predilección por la comida pasa una factura muy alta a los peruanos. Según los últimos estudios del sector Salud, **el 62,3% de la población, entre los 30 y 59 años, sufre sobrepeso u obesidad. En otras palabras, tres de cada cinco adultos tienen exceso de peso.**



Los resultados de las investigaciones son contundentes: si no adquirimos pronto un estilo de vida saludable, en menos de tres décadas nuestro país tendrá uno de los más altos índices de la región con pacientes **diabéticos, hipertensos, cardíacos; entre otras patologías.**

César Domínguez Kouri, del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN) del Ministerio de Salud (MINSA), afirma que estas no son las únicas cifras desalentadoras. Los reportes revelan también que **uno de cada cuatro niños, entre 5 y 9 años, tiene este problema (24,4%),** al igual que **dos de cada cinco adultos jóvenes, entre 20 y 29 años (39,7%).** Añade que **una de cada dos mujeres en edad reproductiva también tiene varios kilos de más (52,3%).**

**¿Qué pasa con nuestros hábitos alimenticios? ¿Por qué cada vez hay más gente con sobrepeso?** Para el especialista, esto se debe a múltiples factores, que van desde el sedentarismo hasta el exceso del consumo de azúcar. Al respecto, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda hacer 30 minutos de ejercicios al día e ingerir, como máximo, 25 gramos de azúcar (unas seis cucharaditas de café) para evitar el desarrollo de enfermedades. Lamentablemente, estas sugerencias son desestimadas por la mayoría de los peruanos, acostumbrados a tomar gaseosas, a servirse porciones abundantes de comida y a permanecer sentados frente al televisor durante horas.

“Hay que tener mucho cuidado con estos hábitos. Con el transcurrir del tiempo van a generar un sinfín de complicaciones en el organismo”, agrega Domínguez, tras incidir en que la malnutrición por exceso de comida cada vez tiene más víctimas en el Perú; y para combatirla, es necesario **generar un gran cambio en el estilo de vida de niños, jóvenes y adultos.** Es momento de decir adiós a la falta de actividad física y a las dietas ricas en grasas y carbohidratos.

## BOMBA DE TIEMPO

Ante la salida fácil de las liposucciones, que cada vez cobran más víctimas entre los afectados por la obesidad, Maceda advierte que este procedimiento no acaba con los problemas metabólicos originados por el exceso de grasa visceral en el cuerpo. “Más bien es peligroso porque [la grasa no removida] se deposita alrededor de los órganos y en el torrente sanguíneo, formando placas que pueden desencadenar un infarto o un accidente cerebrovascular. **Si la cintura del hombre mide más de 90 cm y de la mujer más de 80 cm, su salud puede estar en peligro**”, sostiene.



Maceda subraya que la fórmula más eficaz para combatir el sobrepeso es comer cinco raciones de frutas y verduras al día, tal como lo aconseja la OMS. Complementan el régimen el caminar o bailar por 30 minutos, al menos unas cinco veces a la semana.

## POBLACIÓN CON MAYOR RIESGO

Para el doctor Segundo Seclén, ex presidente de la Sociedad Peruana de Endocrinología y director de la Unidad de Diabetes, Hipertensión y Lípidos (UDHYL) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, los padres de familia también deberían tomar conciencia de que un niño o adolescente obeso no significa que esté saludable.

“Los pequeños con exceso de peso no solo padecen trastornos físicos, sino emocionales. Además, corren el riesgo de convertirse en adultos con múltiples enfermedades crónicas”, declara a **El Comercio** el especialista, quien recomienda a los papás inculcar el hábito del deporte a sus hijos y a no acostumbrarlos a consumir comida chatarra. “Es lo más perjudicial para su organismo”, aconseja.

ANEXO 02  
**FICHA DE TRABAJO**

Propósito: Registrar la cantidad de personas con sobrepeso y obesidad para generar proporcionalidad directa e inversa.

**Actividad 01:** Generando proporcionalidad directa a partir del sobrepeso y obesidad

1. Considerando el artículo periodístico (Anexo 01) completa las siguientes tablas de valores:

TABLA 1 (Reporte del MINSA)							
Cantidad de personas con sobrepeso	3	6					...
Cantidad de peruanos	5				25		...

TABLA 2 (Reporte del MINSA)							
Cantidad de niños con obesidad	1						...
Cantidad de niños	4						...

TABLA 3 (Reporte del MINSA)							
Cantidad de jóvenes con obesidad	2						...
Cantidad de jóvenes	5						...

TABLA 4 (Reporte del MINSA)							
Cantidad de mujeres obesas en edad reproductiva	1						...
Cantidad de mujeres en edad reproductiva	2						...

2. Responde las siguientes preguntas:

a. ¿Qué observas en cada una de las tablas con los valores asignados? Explica brevemente.

.....

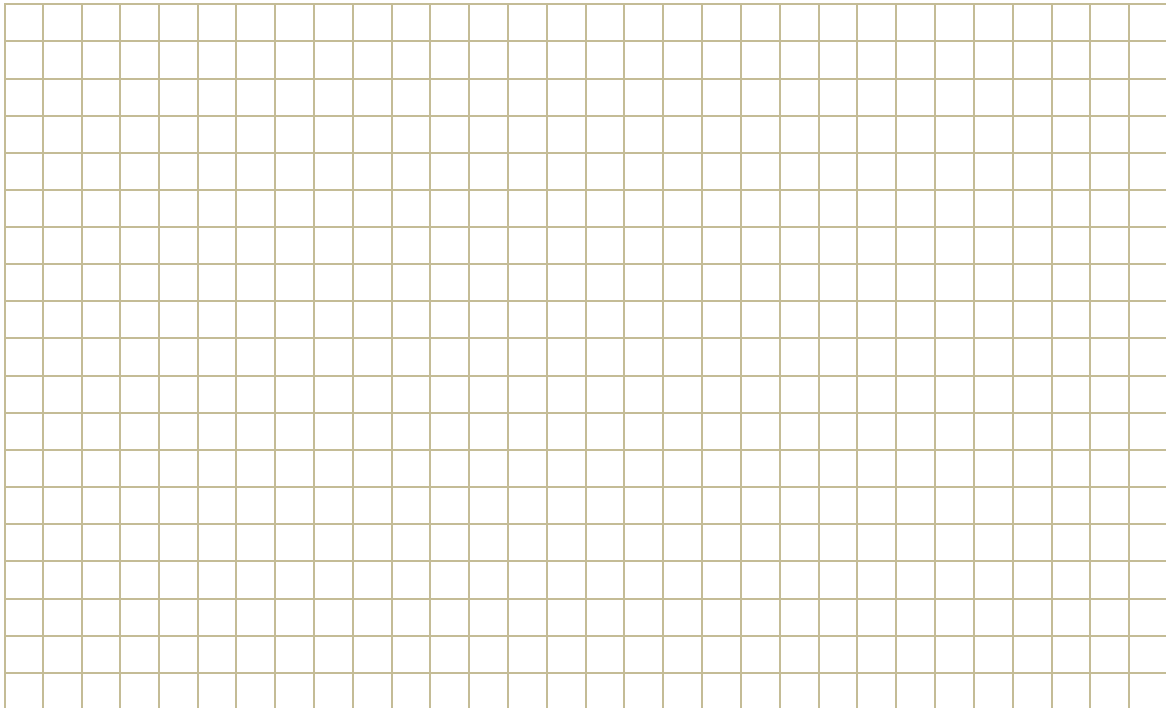
b. ¿Qué sucede si en cada columna dividimos los valores de la primera fila entre los valores de la segunda fila?

.....

c. ¿El resultado obtenido en cada columna de cada una de las tablas es constante? ¿Por qué?

.....

d. Representa gráficamente, en el sistema de coordenadas, los valores de una de las tablas. ¿Qué características muestra la gráfica?



e. ¿Qué conclusiones podemos obtener de esta actividad?

-----

-----

**Actividad 02:** Generando proporcionalidad inversa a partir del sobrepeso y la obesidad

1. Como parte del aniversario de la II.EE. se preparó pachamanca para todos los estudiantes. En la preparación participaron 3 padres de familia y tardaron 2 horas (120 minutos) en preparar este potaje. Si el director hubiera comprometido a 12 padres, ¿cuántos minutos hubieran tardado en preparar la pachamanca? Organiza los datos en la siguiente tabla de valores:

TABLA 5							
Número de padres de familia	3	6					
Tiempo (en minutos)	120						

2. Responde las siguientes preguntas:

a. ¿Explica qué observas en la tabla con los valores asignados?

-----

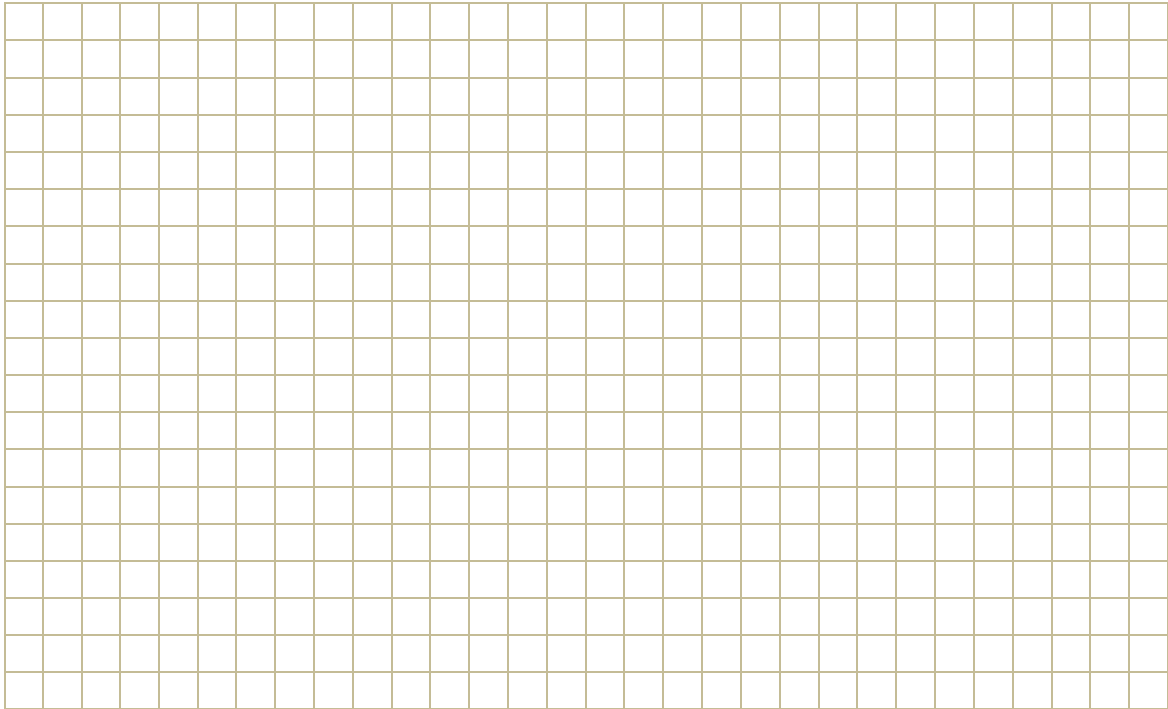
b. ¿Qué sucede si multiplicamos en cada columna los valores de la primera fila por los valores de la segunda fila?

-----

c. ¿El resultado obtenido en cada columna de la tabla es constante? ¿Por qué?

-----

d. Representa gráficamente en el sistema de coordenadas los valores de la tabla. ¿Qué características muestra la gráfica?



e. ¿Qué conclusiones podemos obtener de esta actividad?

-----

-----

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

NÚMERO DE SESIÓN

03/10

### I. DATOS GENERALES

UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL				01			
INSTITUCIÓN EDUCATIVA		N° 7096 "Príncipe de Asturias"					
ÁREA		MATEMÁTICA					
CICLO	VI	GRADO	2°	SECCIONES	A	DURACIÓN	3 horas pedagógicas
DOCENTE			BALTODANO ROMERO AMELIA				
FECHA			29/08/2016				

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Generamos proporciones con el sobrepeso

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD</b>	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reconoce relaciones no explícitas en problemas multiplicativos de proporcionalidad y lo expresa en un modelo de solución basado en proporcionalidad indirecta.</li><li>- Diferencia y usa modelos basados en la proporcionalidad simple y compuesta al plantear y resolver problemas.</li></ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio (10 minutos)

- La docente inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes y presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, las capacidades y los indicadores. Además, señala el propósito de la sesión, el cual consiste en organizar datos a partir de un artículo periodístico y plantear conjeturas sobre la modelación de la proporcionalidad vinculada al consumo de alimentos saludables; información que plasmarán en la pizarra.
- La docente presenta una situación problemática y solicita la participación de los estudiantes teniendo en cuenta una lectura llevada a cabo en la clase.
- Los estudiantes responden a las interrogantes a manera de lluvia de ideas, mientras el docente sistematiza en la pizarra las respuestas y va induciendo al propósito de la sesión. Luego, se dispone a desarrollar la Actividad 1 con los estudiantes.
- Para ello, plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes:

#### Desarrollo (55 minutos)

- Organizados en grupos colaborativos, los estudiantes desarrollan la Actividad 01: Generando proporcionalidad inversa a partir del sobrepeso y obesidad (Anexo 02).
- Luego de completar la tabla, los estudiantes responde a las interrogantes que se plantean en esta actividad.



- g. ¿Explica qué observas en cada una de las tablas con los valores asignados?
- h. ¿Qué sucede si dividimos en cada columna los valores de la primera fila entre los valores de la segunda fila?
- i. ¿El resultado obtenido en cada columna de cada una de las tablas es constante? ¿Por qué?
- j. Representa gráficamente en el sistema de coordenadas los valores de una de las tablas. ¿Qué características muestra la gráfica?
- k. ¿Qué conclusiones podemos obtener de esta actividad?

- La docente está atento para orientar a los estudiantes en generar la proporcionalidad directa completando las tablas.
- Los estudiantes, organizados en grupos, desarrollan la Actividad 01: Generando proporcionalidad inversa a partir del sobrepeso y la obesidad (Anexo 02). En esta actividad se plantea la siguiente situación:

Como parte del aniversario de la II.EE. se preparó pachamanca para todos los estudiantes. En dicha preparación, participaron 3 padres de familia y tardaron 2 horas (120 minutos) en preparar este potaje. Si el director hubiera comprometido a 12 padres, ¿cuántos minutos hubieran tardado en preparar la pachamanca? Organiza los datos en la siguiente tabla de valores:

Tabla 5							
Número de padres de familia	3	6					
Tiempo (en minutos)	120						

- Luego de completar la tabla 5, los estudiantes responden a las interrogantes que se plantean en esta actividad.
  - f. ¿Explica qué observas en la tabla con los valores asignados?
  - g. ¿Qué sucede si en cada columna multiplicamos los valores de la primera fila por los valores de la segunda fila?
  - h. ¿El resultado obtenido en cada columna de la tabla es constante? ¿Por qué?
  - i. Representa gráficamente en el sistema de coordenadas los valores de la tabla. ¿Qué características muestra la gráfica?
  - j. ¿Qué conclusiones podemos obtener de esta actividad?
- La docente está atenta para orientar a los estudiantes en generar la proporcionalidad indirecta completando la tabla.
- La docente gestiona el aprendizaje y acompaña a cada uno de los grupos induciéndolos a modelar la proporcionalidad directa e inversa. Con la finalidad de afianzar el aprendizaje, invita a los estudiantes a hacer uso del texto Matemática 2, páginas 55 a la 58.
- Los estudiantes eligen a un representante del grupo para sustentar el desarrollo de las actividades.

#### Cierre (25 minutos)

- La docente promueve la reflexión en los estudiantes y los sensibiliza a consumir alimentos que sean nutritivos. Además, para reforzar el aprendizaje presenta la siguiente información y muestra ejemplos prácticos.

#### PROPORCIONALIDAD DIRECTA

- Dos magnitudes son DIRECTAMENTE PROPORCIONALES (DP) cuando al aumentar una, aumenta la otra en la misma proporción.

$$\begin{array}{l} \text{Magnitud A} \quad \text{Magnitud B} \\ a \longrightarrow b \\ c \longrightarrow x \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} a \\ c \end{array}} \right\} \frac{a}{c} = \frac{b}{x} \quad x = \frac{b \cdot c}{a}$$

#### PROPORCIONALIDAD INVERSA

- Dos magnitudes son INVERSAMENTE PROPORCIONALES (IP) cuando al crecer una, los valores de la otra van decreciendo en la misma proporción.

$$\begin{array}{l} \text{Magnitud A} \quad \text{Magnitud B} \\ a \longrightarrow b \\ c \longrightarrow x \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} a \\ c \end{array}} \right\} \frac{a}{c} = \frac{x}{b} \quad x = \frac{a \cdot b}{c}$$

#### **Ejemplos:**

3. En la II.EE. hay 200 estudiantes y consumen todas las frutas que compraron en 20 días. Si se matriculan 50 estudiantes más, ¿en cuánto tiempo comerán la misma cantidad de frutas?
4. El alumno Pedro va al mercado y compra 3,5 kg. de pollo a 31,50 soles. ¿Cuántos kg. podrá comprar con 40,50 soles más?

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



- La proporcionalidad directa es aquella que, mientras aumenta una magnitud, aumenta la otra.
- La proporcionalidad indirecta es aquella que, mientras aumenta una magnitud, disminuye la otra y viceversa.

- La docente finaliza la sesión haciendo las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?

*Observación: Esta sesión es una adaptación de la estrategia "Aprendizaje basado en problemas de modelación matemática" - Rutas del Aprendizaje 2015, ciclo VI, página 88.*

#### **V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR**

- Ministerio de Educación. (2012). *Texto escolar. Matemática 2*. Lima: Editorial Norma S.A.C.
- Ministerio de Educación. (2012). *Módulo de Resolución de Problemas "Resolvamos 2"* Lima: Editorial El Comercio S.A.
- Plumones, cartulinas, papelotes, cinta *masking tape*, pizarra, tizas, 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.

**Actividad 01:** Generando proporcionalidad inversa a partir del sobrepeso y la obesidad

1. Como parte del aniversario de la II.EE. se preparó pachamanca para todos los estudiantes. En la preparación participaron 3 padres de familia y tardaron 2 horas (120 minutos) en preparar este potaje. Si el director hubiera comprometido a 12 padres, ¿cuántos minutos hubieran tardado en preparar la pachamanca? Organiza los datos en la siguiente tabla de valores:

TABLA 5							
Número de padres de familia	3	6					
Tiempo (en minutos)	120						

2. Responde las siguientes preguntas:

a. ¿Explica qué observas en la tabla con los valores asignados?

-----

b. ¿Qué sucede si multiplicamos en cada columna los valores de la primera fila por los valores de la segunda fila?

-----

c. ¿El resultado obtenido en cada columna de la tabla es constante? ¿Por qué?

-----

d. Representa gráficamente en el sistema de coordenadas los valores de la tabla. ¿Qué características muestra la gráfica?

2.- Como parte de la celebración por el día de las madres de la II.EE. se contrató a 3 obreros para pintar el cerco perimétrico de la I.E. En 12 días ¿cuánto tiempo demorarían 4 obreros en hacer el mismo trabajo y bajo las mismas condiciones? Organiza los datos en la siguiente tabla de valores:

Tabla 6							
Número de obreros	3	4					
Tiempo (en días)	12						

- Luego de completar la tabla 6, los estudiantes responden a las interrogantes que se plantean en esta actividad.

k. ¿Explica qué observas en la tabla con los valores asignados?

l. ¿Qué sucede si en cada columna multiplicamos los valores de la primera fila por los valores de la segunda fila?

m. ¿El resultado obtenido en cada columna de la tabla es constante? ¿Por qué?

n. Representa gráficamente en el sistema de coordenadas los valores de la tabla. ¿Qué características muestra la gráfica?

o. ¿Qué conclusiones podemos obtener de esta actividad?

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

NÚMERO DE SESIÓN

04/10

### I. DATOS GENERALES

UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL	01						
INSTITUCIÓN EDUCATIVA	N° 7096 “Príncipe de Asturias”						
ÁREA	MATEMÁTICA						
CICLO	VI	GRADO	2°	SECCIONES	A	DURACIÓN	3 horas pedagógicas
DOCENTE	BALTODANO ROMERO AMELIA						
FECHA	05/09/2016						

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Sustentamos nuestro plan de alimentación

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD</b>	Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"><li>- Diseña y ejecuta un plan orientado a la investigación y resolución de problema.</li><li>- Evalúa ventajas y desventajas de las estrategias, procedimientos matemáticos y recursos usados al resolver el problema.</li></ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio (10 minutos)

- La docente inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes, presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, capacidades e indicadores y el propósito, lo cual consiste en elaborar y sustentar el plan de alimentación haciendo uso de los números racionales.
- La docente hace las siguientes preguntas:

¿Cuáles son las necesidades alimenticias que tiene cada adolescente?, ¿Cómo beneficia tener una adecuada alimentación?, ¿Es importante tener en cuenta la actividad física? ¿Por qué? y ¿Cuál debe ser el plan de alimentación sugerido para los adolescentes?

- Los estudiantes responden a las preguntas a través de la lluvia de ideas y 3 estudiantes dan a conocer los resultados de la tarea dejada en la clase anterior sobre el plan de alimentación en el adolescente.
- La docente promueve la formación de grupos de 4 integrantes cada uno aplicando la técnica del conteo directo.
- Para ello plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes:

- Dinamizar el trabajo a nivel de equipo promoviendo la participación de todos acordando la estrategia apropiada para comunicar resultados.
- Respetar los acuerdos y los tiempos estipulados para el desarrollo de cada actividad y la elaboración de su *Plan de alimentación*.

### Desarrollo (60 minutos)

- Los estudiantes, organizados en grupos colaborativos, desarrollan la Actividad 1 (Anexo 1). La actividad consiste en elaborar un Plan de alimentación con la finalidad de disminuir la desnutrición y la obesidad. Los estudiantes deben considerar los alimentos, las calorías y el costo. Cada grupo hará lo propio para cada día de la semana.
- Los estudiantes reciben la siguiente información en el anexo: La desnutrición crónica en los niños del Perú alcanzó el 18,1% en el 2013. Este problema, por lo general, se arrastra hasta la adolescencia. Por otro lado, según estudios realizado por el MINSA en el 2014, 3 de cada 5 peruanos tienen obesidad.



Tabla 1			
Grupo..... – Plan de alimentación para el día .....			
	Alimento	Kilocalorías (Por cada 100 gr.)	Costo (S/.)
Desayuno	Un vaso de leche	250	2.20
	2 panes integrales	239	0.80
	Una rodaja de piña	51	1.00
Media mañana	Una tostada con mantequilla	...	...
Almuerzo	...		
Media tarde	...		
Cena	...		
<b>Total</b>			

- Luego de completar la tabla 1, los estudiantes responden a las interrogantes.
  - ¿Cuántas calorías se consumirán en el día?
  - ¿Cuál es el costo de inversión por día?
  - Si para el próximo año se produjera un incremento del 5% en el precio de los alimentos, ¿a cuánto ascendería el costo de inversión por día?
- La docente está atento para orientar a los estudiantes para realizar su *Plan de alimentación*.
- Los estudiantes eligen a un representante del equipo para sustentar el “Plan de alimentación”, considerando el número de calorías a consumir así como el costo que implica, dando a conocer las estrategias utilizadas para responder a las preguntas.
- Con la finalidad de sustentar el producto de la unidad, el docente propone sistematizar el trabajo de todos los grupos de tal manera que se pueda obtener un “Plan de alimentación” para la semana.
- Los estudiantes se organizan, sistematizan el trabajo y eligen a tres representantes para sustentar el “Plan de alimentación”. Lo harán ante sus compañeros de los

diferentes grados y secciones, ante las autoridades de la II.EE., ante la plana de docentes y los padres de familia. Dicha sustentación la pueden realizar finalizando la sesión, a la hora del receso, a la salida, o también en el Día del Logro institucional.

La sustentación la podrán hacer a través de papelotes, multimedia y/o trípticos.

El bosquejo del “Plan de alimentación” será acorde al Anexo 3.

- La docente gestiona el aprendizaje y acompaña a cada uno de los grupos para lograr tal propósito.

En esta etapa de tu vida, te encuentras en un período de rápido crecimiento y desarrollo. Tu alimentación debe aportar la energía (calorías) y todos los nutrientes que necesites para verte y sentirte bien.

(Plan de alimentación saludable)

ALIMENTO	CANTIDAD POR DÍA	1 PORCIÓN ES IGUA A
Lácteos descremados (Aportan proteínas, calcio, vitaminas A y B)	3 porciones	1 taza de leche descremada 1 yogurt bajo en calorías 1 trozo de queso 3x3 cm. 1 rebanada de queso blanco 1 lámina de queso mantecoso
Pescado, carne y huevos (Aportan proteínas, hierro, zinc y cobre)	1 porción	1 presa de pescado 1 presa de pavo o pollo sin piel 1 bistec a la plancha o asado 1 huevo 1 taza de legumbres
Verduras (Vitaminas A, C, antioxidantes y fibra dietética)	3 porciones	1 plato de lechuga, repollo, coliflor, apio o brócoli 1 tomate regular 1 taza de acelgas, espinacas, zanahorias, betarragas o zapallos
Frutas (Vitaminas A, C, antioxidantes y fibra dietética)	2 porciones	1 naranja, manzana, pera o membrillo 2 duraznos, kiwis o tunas 2 damascos o ciruelas 1 rebanada de melón 1 taza de uvas o cerezas
Pan, cereales y papas (Aportan calorías, hidratos de carbono, fibra dietética y proteínas)	2 a 3 porciones	2 rebanadas de pan integral 2 rebanadas de pan de molde 6 galletas de agua o soda 1 taza de arroz, fideos o papas cocidas 1 taza de choclos, habas o arvejas frescas

Este Plan de alimentación incluye una pequeña cantidad de aceite que se agrega a las ensaladas /

### Cierre (20 minutos)

- La docente promueve la reflexión de los estudiantes sobre la necesidad de establecer una adecuada alimentación para mantener el peso ideal y librarnos de toda enfermedad. Asimismo, con la finalidad de afianzar el aprendizaje presenta una segunda opción de “Plan de alimentación” para adolescentes.
- La docente induce a los estudiantes a llegar a las siguientes conclusiones:



- Elaborar un plan de alimentación permitirá ingerir alimentos sanos y saludables.
- Elaborar un plan de alimentación permitirá realizar un presupuesto familiar.

- La docente finaliza la sesión, y con esta, la unidad. Para terminar, plantea las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?

*Observación: Esta sesión es una adaptación de la estrategia "Investigación escolar"  
- Rutas del Aprendizaje 2015, ciclo VI, página 107.*

#### **V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR**

- Ministerio de Educación. (2012). *Texto escolar. Matemática 2*. Lima: Editorial Norma S.A.C.
- Ministerio de Educación. (2012). *Módulo de Resolución de Problemas "Resolvamos 2"* Lima: Editorial El Comercio S.A.
- Plumones, cartulinas, papelotes, cinta *masking tape*, pizarra, tizas, etc.
- Video: <https://www.youtube.com/watch?v=OwlmnnMs8TQ>
- Video: <http://www.legourmett.cl/tabla-de-calorias-de-alimentos.html>

#### **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  
**FICHA DE TRABAJO**

Propósito: Elaborar un **Plan de alimentación** como producto de la unidad.

**Actividad 1:** Elaborando un Plan de alimentación

1. La desnutrición crónica en los niños del Perú alcanzó el 18,1% en el 2013. Este problema, por lo general, se arrastra hasta la adolescencia. Por otro lado, según estudios realizados por el MINSA en el 2014, 3 de cada 5 peruanos tienen obesidad. Con la finalidad de disminuir la desnutrición y la obesidad, realiza un **Plan de alimentación** que permita revertir tal situación. Considera los alimentos, las calorías y el costo; cada grupo hará lo propio para cada día de la semana.

Se sugiere tener en cuenta la tabla de kilocalorías de los alimentos, la cual se puede ubicar en el siguiente link: <http://www.legourmet.cl/tabla-de-calorias-de-alimentos.html> o en el Anexo 02.

<b>Tabla 1</b>			
<b>Grupo ..... – Plan de alimentación para el día .....</b>			
	<b>Alimento</b>	<b>Kilocalorías (Por cada 100 gr.)</b>	<b>Costo (s/.)</b>
	Desayuno		
	Media mañana		
	Almuerzo		
	Media tarde		
	Cena		
	Total		

a. ¿Cuántas calorías se consumirán en el día?

.....

b. ¿Cuál es el costo de inversión por día?

.....

c. Si para el próximo año se produjera un incremento del 5% en el precio de los alimentos, ¿a cuánto ascendería el costo de inversión por día?

.....

ANEXO 2  
**PRINCIPALES ALIMENTOS QUE COMPLEMENTAN NUESTRA DIETA  
Y SUS CALORÍAS ASOCIADA**



<b>CEREALES Y DERIVADOS</b>	<b>VALOR ENERGÉTICO (Kcal)</b>
Arroz blanco	354
Arroz integral	350
Avena	367
Cebada	373
Centeno	350
Cereales con chocolate	358
Cereales desayuno, con miel	386
Copos de maíz	350
Harina de maíz	349
Harina de trigo integral	340
Harina de trigo refinada	353
Pan de centeno	241
Pan de trigo blanco	255
Pan de trigo integral	239
Pan de trigo molde blanco	233
Pan de trigo molde integral	216
Pasta al huevo	368
Pasta de sémola	361
Polenta	358
Sémola de trigo	368
Yuca	338
<b>LEGUMBRES</b>	<b>VALOR ENERGÉTICO (Kcal)</b>
Arvejas secas	340
Garbanzos	361
Habas secas	343
Lentejas	336
<b>HUEVOS</b>	<b>VALOR ENERGÉTICO (Kcal)</b>
Clara	48
Huevo duro	147
Huevo entero	162
Yema	368
<b>PASTELERÍA</b>	<b>VALOR ENERGÉTICO (Kcal)</b>
Bizcocho	456
Croissant chocolate	469
Croissant, donut	456
Galletas de chocolate	524
Galletas de mantequilla tipo "Danesas"	397
Galletas saladas	464
Magdalenas	469
Pasta de hojaldre cocida	565
Pastel de manzana	311
Pastel de manzana, masa hojaldre	456
Pastel de queso	414
<b>AZUCARES Y DULCES</b>	<b>VALOR ENERGÉTICO (Kcal)</b>
Azúcar	380
Cacao en polvo con azúcar instantáneo	366
Caramelos	378
Chocolate con leche	550

Chocolate sin leche	530
Crema chocolate con avellanas	549
Dulce de membrillo	215
Gomas de fruta	172
Helados de agua	139
Mermeladas con azúcar	280
Mermeladas sin azúcar	145
Miel	300
<b>VERDURAS Y HORTALIZAS</b>	<b>VALOR ENERGÉTICO (Kcal)</b>
Aceitunas negras	349
Aceitunas verdes	132
Acelgas	33
Ajos	169
Alcachofas	64
Apio	20
Arvejas	78
Arvejas congeladas	71
Berenjena	29
Berros	21
Brócoli	31
Calabacín	31
Calabaza	24
Cebolla	47
Cebolla tierna	39
Champiñón y otras setas	28
Choclo	96
Cochayuyo	50
Col	28
Col de Bruselas	54
Coliflor	30
Endibia	22
Escarola	37
Espárragos	26
Espárragos en lata	24
Espinaca	32
Espinacas congeladas	25
Habas tiernas	64
Hinojo	16
Lechuga	18
Maíz dulce en conserva	50
Nabos	29
Papas cocidas	86
Pepino	12
Perejil	55
Pimiento	22
Porotos verdes	21
Puerros	42
Puré de papas	357
Rábanos	20
Remolacha	40
Repollo	19
Rúcula	37
Soja, Brotes de	50
Tomate triturado en conserva	39
Tomates	22

Trufa	92
Zanahoria	42
Zumo de tomate	21
<b>FRUTAS</b>	<b>VALOR ENERGÉTICO (Kcal)</b>
Arándanos	41
Caqui	64
Cereza	47
Chirimoya	78
Ciruela	44
Ciruela seca	290
Coco	646
Damasco	44
Dátil	279
Dátil seco	306
Durazno	52
Durazno en almíbar	84
Frambuesa	40
Fresas	36
Granada	65
Grosella	37
Higos	80
Higos secos	275
Kiwi	51
Limón	39
Mandarina	40
Mango	57
Manzana	52
Melón	31
Mora	37
Naranja	44
Nectarina	64
Nísperos	97
Palta	167
Papaya	45
Pera	61
Piña	51
Piña en almíbar	84
Plátano	90
Pomelo	30
Sandía	30
Uva	81
Uva pasa	324
Zumo de fruta	45
Zumo de Naranja	42
<b>FRUTOS SECOS</b>	<b>VALOR ENERGÉTICO (Kcal)</b>
Almendras	620
Avellanas	675
Castañas	199
Maní	560
Nueces	660
Piñones	660
Pistacho	581
<b>LÁCTEOS Y DERIVADOS</b>	<b>VALOR ENERGÉTICO (Kcal)</b>
Cuajada	92
Flan de huevo	126

Flan de vainilla	102
Helados lácteos	167
Leche condensada c/azúcar	350
Leche condensada s/azúcar	160
Leche de cabra	72
Leche de oveja	96
Leche descremada	36
Leche en polvo descremada	373
Leche en polvo entera	500
Leche entera	68
Leche semi descremada	49
Mousse	177
Nata o crema de leche	298
Queso blanco desnatado	70
Queso Brie	263
Queso camembert	312
Queso cheddar	381
Queso crema	245
Queso de bola	349
Queso de Burgos	174
Queso de oveja	245
Queso edam	306
Queso emmental	415
Queso fundido untable	285
Queso gruyere	391
Queso manchego	376
Queso mozzarella	245
Queso parmesano	393
Queso ricota	400
Queso roquefort	405
Requesón	96
Yogur desnatado	45
Yogur desnatado con frutas	82
Yogur enriquecido con nata	65
Yogur natural	62
Yogur natural con fruta	100
<b>CARNES, CAZA Y EMBUTIDOS</b>	<b>VALOR ENERGÉTICO (Kcal)</b>
Bacon (Panceta ahumada)	665
Butifarra cocida	390
Butifarra, salchicha fresca	326
Cabrito	127
Cerdo, chuleta	330
Cerdo, hígado	153
Cerdo, lomo	208
Charqui	110
Chicharrón	601
Chorizo	468
Ciervo	120
Codorniz y perdiz	114
Conejo, liebre	162
Cordero lechón	105
Cordero pierna	98
Cordero, costillas	215
Cordero, hígado	132
Faisán	144
Foie-Gras	518
Gallina	369

Hamburguesa	230
Jabalí	107
Jamón	380
Jamón cocido	126
Jamón crudo	296
Jamón York	289
Lengua de vaca	191
Lomo embuchado	380
Mortadela	265
Pato	200
Pavo, muslo	186
Pavo, pechuga	134
Perdiz	120
Pies de cerdo	290
Pollo, hígado	129
Pollo, muslo	186
Pollo, Pechuga	134
Salamín	325
Salchicha Frankfurt	315
Salchichón	294
Ternera, bistec	181
Ternera, chuleta	168
Ternera, hígado	140
Ternera, lengua	207
Ternera, riñón	86
Ternera, sesos	125
Ternera, solomillo	290
Tira de asado	401
Tripas	100
Vacuno, hígado	129
<b>PESCADOS, MARISCOS Y CRUSTÁCEOS</b>	<b>VALOR ENERGÉTICO (Kcal)</b>
Almejas	50
Anchoas	175
Anguilas	200
Arenque ahumado	209
Arenque seco	122
Atún en lata con aceite vegetal	280
Atún en lata con agua	127
Atún fresco	225
Bacalao fresco	74
Bacalao salado remojado	108
Bacalao seco	322
Besugo	118
Caballa	153
Calamar	82
Cangrejo	85
Caviar	233
Congrio	112
Dorada	80
Gallo	73
Gambas	96
Kani-Kama	80
Langosta	67
Langostino	96
Lenguado	73
Lubina	118

Lucio	81
Mejillón	74
Merluza	86
Mero	118
Ostras	80
Pejerrey	87
Pez espada	109
Pulpo	57
Rodaballo	81
Salmón	172
Salmón ahumado	154
Salmonete	97
Sardina en lata con aceite vegetal	192
Sardinas	151
Trucha	94
<b>BEBIDAS</b>	<b>VALOR ENERGÉTICO (Kcal)</b>
Agua ardiente	280
Agua tónica	34
Anís	312
Batido lácteo de cacao	100
Cacao en polvo sin azúcar a la taza	439
Café	1
Cerveza negra	37
Cerveza rubia	45
Champaña demi-sec	90
Champaña dulce	118
Champaña seca	85
Coñac, brandy	243
Crema de cacao	260
Daiquiri	122
Gin & Tónica	76
Ginebra	244
Leche de almendras	335
Licor de caña	273
Piña colada	194
Pisco	210
Refrescos carbonatados	48
Ron	244
Sidra dulce	33
Sidra seca	35
Té	1
Vermouth amargo	112
Vermouth dulce	160
Vino de mesa	70
Vino dulce, jerez	160
Vino oporto	160
Vodka	315
Whisky	244
<b>SNACKS</b>	<b>VALOR ENERGÉTICO (Kcal)</b>
Barra de chocolate	441
Maíz, palomitas	592
Maíz, tiras fritas	459
Papas fritas	544
<b>ACEITES Y GRASAS</b>	<b>VALOR</b>

	<b>ENERGÉTICO (Kcal)</b>
Aceite de girasol	900
Aceite de maíz	900
Aceite de maní	900
Aceite de oliva	900
Aceite de soja	900
Manteca	670
Mantequilla	752
Margarina vegetal	752
<b>SALSAS Y CONDIMENTOS</b>	<b>VALOR ENERGÉTICO (Kcal)</b>
Bechamel	115
Caldos concentrados	259
Ketchup	98
Mayonesa	718
Mayonesa light	374
Mostaza	15
Salsa de soja	61
Salsa de tomate en conserva	86
Salsa golf	640
Sofrito	116
Vinagres	8
<b>PRE-COCINADOS</b>	<b>VALOR ENERGÉTICO (Kcal)</b>
Arroz con leche	123
Babaroise	149
Berlín	588
Brazo de reina	150
Buñuelos	123
Canapé	234
Canelones	127
Churros	348
Compota de frutas	90
Croquetas	123
Durazno en conserva	79
Empanada de atún	243
Jalea sola	30
Jamón y queso apanados	214
Lasaña	147
Leche asada	145
Leche nevada	120
Manzana asada	157
Mote con huesillos	221
Ñoquis de papa	246
Panqueque con manjar	219
Pescado apanado	178
Pie de limón	298
Pizza	234
Pollo apanado	283
Ravioles de carne y jamón	253
Rollos primavera	258
Sémola con leche	130
Sopaipillas pasadas	190

Sopas de sobre	49
Torta mil hojas	379
Tortilla de papa	194
Tutti frutti	185

**LISTA DE COTEJO**

**SECCIÓN: "2A"**

N°		Elabora un plan de alimentación participando de manera activa en el equipo de trabajo.		Sustenta el plan de alimentación a toda la comunidad educativa.	
		Sí	No	Sí	No
	Estudiantes				
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

NÚMERO DE SESIÓN

05/10

### I. DATOS GENERALES

UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL						01	
INSTITUCIÓN EDUCATIVA						N° 7096 “Príncipe de Asturias”	
ÁREA						MATEMÁTICA	
CICLO	VI	GRADO	2°	SECCION	A	DURACIÓN	3 horas pedagógicas
DOCENTE			BALTODANO ROMERO AMELIA				
FECHA			12/09/2016				

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Conocemos el ingreso económico de las familias en el Perú

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"><li>Reconoce relaciones no explícitas en problemas aditivos de comparación e igualación al expresar modelos de solución con decimales y porcentajes.</li><li>Usa modelos aditivos que expresan soluciones con decimales al plantear y resolver problemas.</li></ul>
	Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"><li>Emplea estrategias heurísticas para resolver problemas que combinan operaciones con decimales y porcentajes.</li></ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (20 minutos)

- La docente da la bienvenida a los estudiantes y les indica que van a trabajar en grupos colaborativos que serán conformados para la sesión de aprendizaje.
- Luego, plantea algunas interrogantes para explorar los saberes previos en función a la tarea encargada, la situación significativa y la secuencia de actividades generadas en la clase anterior.

- ¿Cuál es el ingreso económico promedio de las familias en el Perú?
- ¿Cuáles son los niveles socio económicos?
- ¿Sabes en qué nivel se encuentra tu familia?
- ¿Qué se puede hacer con parte de los ingresos que se obtienen cada cierto periodo de tiempo?

- La docente presenta una infografía relacionado a la pirámide socioeconómica del Perú con la finalidad de identificar los niveles económicos y la evolución de los ingresos de las familias en los últimos años.

### >> PIRÁMIDE SOCIOECONÓMICA (2011)

	PERÚ	Lima	Grandes ciudades	Resto urbano	Rural
NSE A	2%	5%	3%		
NSE B	7%	16%	14%	2%	
NSE C	20%	35%	29%	16%	2%
NSE D	30%	31%	34%	37%	14%
NSE E	41%	13%	20%	45%	84%

#### EVOLUCIÓN DE LOS NIVELES SOCIO ECONOMICOS EN PERÚ

	2003	2007	2011
NSE A	1%	2%	2%
NSE B	4%	6%	7%
NSE C	15%	18%	20%
NSE D	29%	29%	30%
NSE E	51%	45%	41%

INGRESOS EN LIMA (2011)	NSE A	S/.
	NSE A	10,418
	NSE B	3,017
	NSE C	1,542
	NSE D	1,092
	NSE E	890

FUENTE: IPSOS APOYO

- Los estudiantes observan la infografía y analizan los datos y los niveles porcentuales de la evolución socio económica en el Perú. La participación se da de manera alternada por cada equipo de trabajo.
- La docente presenta los aprendizajes esperados, las capacidades y los indicadores a desarrollarse durante la unidad y que están vinculadas a la situación significativa.
- Los estudiantes revisan y/o recuerdan que la actividad central de la sesión consiste en usar modelos que expresan soluciones aditivas con decimales, fracciones y porcentajes al resolver situaciones problemáticas. Para ello, el docente plantea las siguientes pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes.

- Dinamizar el trabajo en equipo colaborativo promoviendo la participación de todos y acordando la estrategia apropiada para comunicar los resultados.
- Respetar los acuerdos y los tiempos establecidos para el desarrollo de cada actividad relacionada al uso de modelos que expresan soluciones aditivas con los números racionales.
- Interpretar la infografía mostrada expresando características y cualidades de la población.

#### Desarrollo: (60 minutos)

- Los estudiantes, en equipos de trabajo colaborativo, desarrollan la actividad 1 de la ficha de trabajo (anexo 1), la cual está relacionada a la pirámide socio económica y a la evolución de los niveles socioeconómicos. En esta actividad, se presenta la siguiente situación problemática: "Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, al 30 de Junio del 2013, la población peruana ascendió a 30 millones 475 mil personas." Según esta información, y considerando los datos de la pirámide socioeconómica, los estudiantes determinan la cantidad de personas que se ubican en cada uno de los niveles socioeconómicos en nuestro país. Para ello, completan la tabla 1.



Tabla 1			
Nivel Socioeconómico	Porcentaje	Habitantes en el Perú	Cantidad de personas ubicadas en el nivel
Nivel A	2%	30 475 000	
Nivel B	7%		
Nivel C	20%		
Nivel D	30%		
Nivel E	41%		

- **A continuación, los estudiantes responden las interrogantes de la ficha de trabajo.**
  - a. ¿Cuántas personas más tiene el nivel B en relación al nivel A?
  - b. ¿Cuántas personas menos tiene el nivel D en relación al nivel C?
  - c. ¿Cuántas personas más tienen que ser las del nivel D para ser tantas como las del nivel E?
  - d. ¿Cuántas personas menos tienen que ser las del nivel D para ser tantas como las del nivel A?
  - e. Si 1 200 000 personas del nivel E y 30 000 personas del nivel A se fueron a radicar al extranjero, ¿en cuánto se diferencian los porcentajes equivalentes a dichas cantidades?
  - f. Si 45 500 personas del nivel C y 182 000 personas del nivel D se dedican al área técnica, ¿qué porcentaje de personas de más del nivel D se dedica al área técnica en relación a las personas del nivel C?
- El docente está atento para orientar a los estudiantes en el reconocimiento y la resolución de problemas de comparación e igualación considerando porcentajes y decimales.
- Si los estudiantes presentan problemas sobre el cálculo de porcentajes, se sugiere presentarles la siguiente información:

**PORCENTAJES:** Para calcular el porcentaje de un número se multiplica dicho número por el porcentaje y se divide entre 100. Ejemplos:

1. ¿Cuál es el 30% de s/.120?  $= \frac{30 \times 120}{100} = 36$

2. En el colegio hay 500 alumnos matriculados y el 45% son mujeres. ¿Cuántas alumnas tiene el colegio?

$$45\% \text{ de s/.500} = \frac{45 \times 500}{100} = 225$$

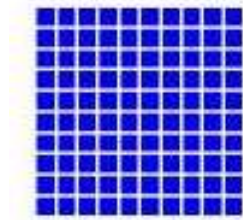
Además, se sugiere presentar el porcentaje a través de la Multibase.



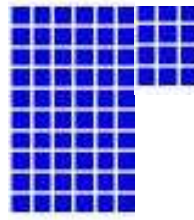


Ejemplos:

- a) Si los 100 bloques del lado izquierdo representan el 100%, ¿cuánto representan los 3 bloques del lado derecho?

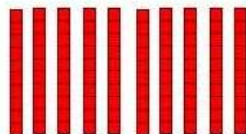


Los 100 bloques pequeños representan el 100 %



Los 72 bloques pequeños representan el 72 %

- b). Si los 10 bloques del lado izquierdo representan el 100%, ¿cuánto representan los 3 bloques del lado derecho?

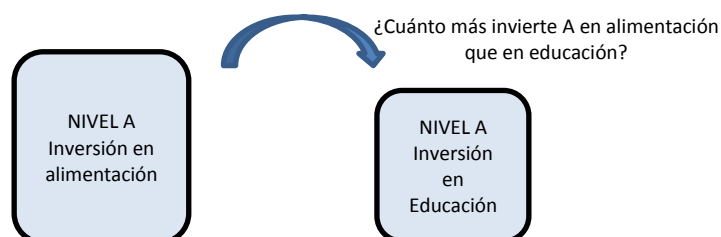


- Luego de responder a las preguntas de la actividad 1, los estudiantes en equipos de trabajo desarrollan la actividad 2 (anexo 1). La actividad consiste en utilizar modelos que expresen soluciones aditivas con decimales. Se plantea la siguiente situación: La infografía muestra los ingresos en soles por familia en cada nivel socio económico. Si el 15 % se destina a la alimentación y el 12% a la educación, completa la información en la tabla 2:

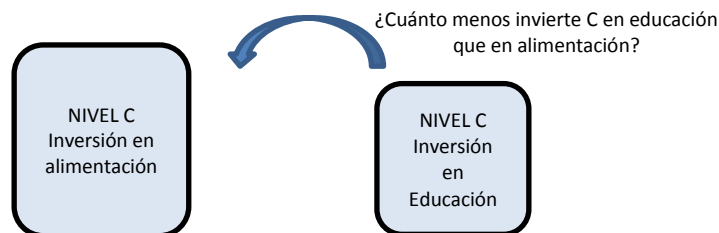
Tabla 2			
Nivel socioeconómico	Ingreso (S/.)	15% en alimentación	12% en educación
Nivel A	10 418		
Nivel B	3 017		
Nivel C	1 542		
Nivel D	1 092		
Nivel E	890		

- Luego de completar la tabla, los estudiantes responden a las preguntas de la ficha de trabajo utilizando modelos gráficos en operaciones con decimales.

- a. Los del nivel A, ¿cuánto más invierten en alimentación que en educación?



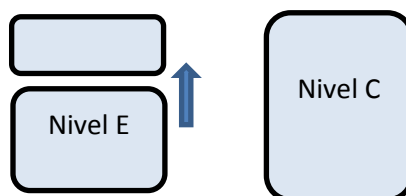
b. Los del nivel C, ¿cuánto menos invierten en educación que en alimentación?



c. ¿En cuánto excede lo que invierten en alimentación los del nivel B a los del nivel D?

d. ¿Cuánto les faltaría a los del nivel E para que la inversión en educación sea igual a la de los del nivel C?

¿Cuánto les faltaría a los del nivel E para que la inversión en educación sea igual a la de los del nivel C?



e. Si el 30% del ingreso es invertido por todos los niveles en vivienda, ¿A cuánto asciende la inversión de los cinco niveles en forma conjunta?

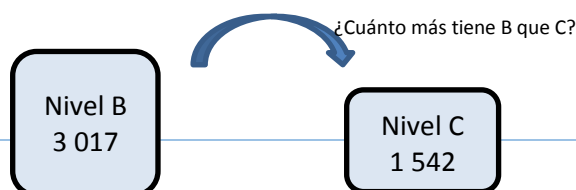
f. Si los del nivel A y B pagan un crédito vehicular que equivale a 800 soles, ¿qué porcentaje de sus ingresos se destina para este pago y cuál es la diferencia entre ellos?

- La docente está atenta para orientar a los estudiantes en el uso de modelos que expresan soluciones aditivas con decimales. Gestiona el aprendizaje y acompaña a los estudiantes durante todo el proceso de aprendizaje resolviendo dudas, induciendo a obtener los resultados y respondiendo a sus interrogantes.
- Los estudiantes eligen a un representante del grupo para sustentar y argumentar las estrategias empleadas en la solución de las actividades planteadas y las presentan en un papelógrafo.

### Cierre: (10 minutos)

- El docente pregunta: ¿Qué hicieron durante toda la sesión? Ante la respuesta de los estudiantes, el docente resalta el desarrollo de habilidades tales como: reconocer relaciones u usar modelos. Con el deseo de afianzar el aprendizaje, presenta algunos problemas aditivos de comparación e igualación, así como las operaciones de adición, sustracción y multiplicación con los decimales y las aproximaciones de los decimales.

1. Las familias ubicadas en el nivel socio económico B tienen un ingreso de S/. 3 017 y las del nivel C S/. 1 542. ¿Cuántos soles más tienen las familias del nivel B que las del nivel C?



- La docente propone estrategias de solución para este problema y para los siguientes:
2. Una familia del nivel socioeconómico B, invierte el 10% de sus ingresos en la compra de un televisor. ¿Con cuánto dinero se queda esta familia luego de realizar la compra?
  3. La familia Meza se ubica en el nivel socioeconómico C. ¿Cuánto dinero se le tendría que dar a una familia de nivel socioeconómico D para que tenga el mismo ingreso que la familia Meza?

¿Cuánto se le tendría que dar a D para que tenga lo mismo que C?



4. Carlos, un alumno de 2do grado, dispone de S/. 328,40. Manuel, uno de sus compañeros de aula, tiene S/. 128,25. ¿Cuánto dinero debe gastar Carlos para tener lo mismo de Manuel?
  - Los estudiantes resuelven los problemas en grupo.
  - El docente induce a los estudiantes a llegar a las siguientes conclusiones:

- Al operar con decimales, se debe tener en cuenta que es necesario ordenar los números cuidando que la coma decimal esté en una misma columna.
- Para calcular porcentajes, se debe tener en cuenta la siguiente relación:  $n\% = n/100$ .



- La docente finaliza la sesión planteando las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?

*Observación: Esta sesión es una adaptación de la estrategia "Situaciones didácticas de Brousseau" – Rutas del Aprendizaje 2015, ciclo VI, página 66.*

## V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Ministerio de Educación. Texto escolar Matemática 2, (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.
  - Ministerio de Educación. Módulo de Resolución de Problemas: Resolvamos 2, (2012) Lima: Editorial El Comercio S.A.
- Plumones, cartulinas, papelógrafos, cinta *masking tape*, pizarra, tizas, etc.

**Anexo 1**  
**Ficha de trabajo**

**Propósito:**

- Conocer la cantidad de personas distribuidas por nivel socioeconómico.
- Conocer el ingreso económico de los niveles.

<b>Tabla 1</b>			
<b>Nivel socioeconómico</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Habitantes en el Perú</b>	<b>Cantidad de personas ubicadas en el nivel</b>
Nivel A	2%	30 475 000	
Nivel B	7%		
Nivel C	20%		
Nivel D	30%		
Nivel E	41%		

a. ¿Cuántas personas más tiene el nivel B en relación al nivel A?

a.	
----	--

b. ¿Cuántas personas menos tiene el nivel D en relación al nivel C?

b.	
----	--

c. ¿Cuántas personas más tienen que ser las del nivel D para ser tantas como las del nivel E?

c.	
----	--

d. ¿Cuántas personas menos tienen que ser las del nivel D para ser tantas como las del nivel A?

d.	
----	--







3. Marlene observa los precios y los descuentos de los siguientes productos ofertados en un supermercado; algunos datos se han perdido. Ayúdala a completar el cuadro:

Producto	Precio normal (S/.)	Descuento (S/.)	A pagar (S/.)
	89,99	23,65	
	56,45		48,32
	110,38	Mitad de precio	
	128,28	39,54	
	47,56		39,69

4. Elmer requiere algunos tubos de acero de 3.8 m de largo. Él cuenta con un solo tubo que mide 11.55 m de largo. ¿Cuántos tubos puede obtener? y ¿Cuánto material le sobrará?





**LISTA DE COTEJO**

SECCIÓN: "2A "

N°	Item	Determina la cantidad de personas ubicadas en cada nivel socioeconómico usando los porcentajes.		Resuelve problemas aditivos de comparación e igualación.		Resuelve situaciones problemáticas empleando estrategias heurísticas.	
		Sí	No	Sí	No	Sí	No
	Estudiantes						
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

NÚMERO DE SESIÓN

6/10

### I. DATOS GENERALES

UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL						01	
INSTITUCIÓN EDUCATIVA						N° 7096 “Príncipe de Asturias”	
ÁREA						MATEMÁTICA	
CICLO	VI	GRADO	2°	SECCION	A	DURACIÓN	3 horas pedagógicas
DOCENTE			BALDODANO ROMERO AMELIA				
FECHA			19/09/2016				

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Consumimos en función al requerimiento de nuestro cuerpo

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO</b>	Matematiza situaciones	- Reconoce relaciones no explícitas entre datos de dos magnitudes en situaciones de variación y expresa modelos referidos a funciones lineales.
	Comunica y representa ideas matemáticas	- Describe las características de la función lineal y su familia. - Emplea representaciones tabulares, gráficas y algebraicas de la función lineal.
	Elabora y usa estrategias	- Determina el conjunto de valores que puede tomar una variable en una función lineal.
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	- Plantea conjeturas sobre el comportamiento de la función lineal al variar la pendiente.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio (10 minutos)

- La docente inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes y presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, las capacidades y los indicadores. Además, señala el propósito de la sesión, la cual consiste describir las características de modelos que va del consumo en función al requerimiento de calorías que necesita el cuerpo humano, estableciendo relaciones entre la proporcionalidad inversa y la función lineal en forma gráfica.
- La docente pregunta:



¿Qué opinan de la alimentación en los adolescentes? ¿Qué es lo que más requieren los adolescentes? ¿Por qué? ¿En qué debe consistir su alimentación? ¿Qué son las kilocalorías? ¿Cuántas calorías diarias debería consumir un adolescente para mantener su peso corporal?

- Los estudiantes responden a las interrogantes a manera de lluvia de ideas.
- La docente alcanza a cada grupo de trabajo colaborativo la ficha de lectura “Las calorías” (Anexo 1), y solicita a un integrante que la lea.
- La docente plantea las siguientes preguntas: ¿Cuántas kilocalorías debemos consumir a diario? ¿Cuántas kilocalorías perdemos en una actividad física? ¿Perdemos calorías cuando estamos durmiendo?
- Los estudiantes responden las preguntas a manera de lluvia de ideas y la docente sistematiza en la pizarra sus respuestas induciendo al propósito de la sesión. Luego, se disponen a desarrollar las actividades siguientes.



[https://www.google.com.pe/search?q=frutas&biw=1366&bih=600&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=IQbvVKabEiWfggTFmYSoCO&ved=0CAYQ\\_AUoAQ#tbn=isch&q=kcal&imgdii=](https://www.google.com.pe/search?q=frutas&biw=1366&bih=600&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=IQbvVKabEiWfggTFmYSoCO&ved=0CAYQ_AUoAQ#tbn=isch&q=kcal&imgdii=)

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

- Dinamizar el trabajo a nivel de equipo colaborativo promoviendo la participación de todos y acordando la estrategia apropiada para comunicar resultados.
- Respetar los acuerdos y los tiempos estipulados para el desarrollo de cada actividad relacionada a la función lineal.



### Desarrollo (60 minutos)

- Los estudiantes organizados por grupo colaborativos desarrollan la Actividad 1: **Modelando la función lineal (Anexo 2). La actividad consiste en completar la tabla 1** considerando la siguiente situación: Los compañeros de aula son en su mayoría adolescentes activos y requieren, cada uno de ellos, un promedio de 2700 kilocalorías para mantener un peso corporal saludable. De acuerdo a la información que se brinda en lectura “Las calorías” (Anexo 1), ¿cuántas kilocalorías consumirán todos los estudiantes?



Tabla 1							
Número de estudiantes	1	2	3	4	5	...	n
Cantidad de kilocalorías consumidas	2700 (1)	2700 (2)					
	2700						

- Luego de completar la tabla 1, los estudiantes responde a las interrogantes que se plantean en la actividad.
  - ¿Qué sucede con la cantidad de calorías si el número de estudiantes aumenta?
  - ¿De qué depende que la cantidad de calorías aumente?

- c. ¿Cuántas kilocalorías consumirán 15 y 40 estudiantes?
- d. Se puede observar en la tabla que la cantidad de kilocalorías ..... o está ..... del número de estudiantes.
- e. Representa:  
 N° de estudiantes con la variable: .....  
 Cantidad de calorías consumidas: .....  
 La cantidad de calorías consumidas es igual al número de ..... multiplicado por .....  
 Es decir:  
 ..... = .....

- La docente media el proceso de aprendizaje resolviendo las dudas de los estudiantes y cotejando los resultados. Luego, induce a los estudiantes a modelar la forma general de la función lineal, cuya regla de correspondencia es:

$$F(x) = mx$$

- Donde: y = es la variable .....  
 x = es la variable .....
- f. Representa gráficamente la función obtenida, para lo cual tendrás que considerar los pares ordenados de la tabla (par de números considerados por columna):  
 (1; 2700); (2; 5400); ...
- g. Describe las características de la función:
- La docente está atenta para orientar a los estudiantes en la modelación de la función lineal, la representación gráfica de la función y la descripción de las características.
- Los estudiantes organizados en grupos desarrollan la Actividad 2: **Obteniendo la cantidad de calorías que proporcionan los alimentos (Anexo 2)**.
  1. Sabiendo que; 100 gramos de plátanos proporciona 90 Kilocalorías, (según la tabla mostrada en el Anexo 1) ¿Cuántas kilocalorías proporcionarán 200, 400 o 500 gramos de dicha fruta?
    - a. Organiza la información en la tabla 2.

Tabla 2							
Gramos de plátano							
Cantidad de calorías que proporciona							

- b. Define la regla de correspondencia que expresa la función.
  - c. Representa gráficamente la función y describe sus características.
  - d. Según la tabla adjunta en el Anexo 1, ¿qué alimentos debes consumir para cubrir las kilocalorías requeridas por tu organismo?
- Los estudiantes eligen a un representante del grupo para sustentar el desarrollo de las actividades, dando a conocer las estrategias utilizadas para responder a las preguntas.

### Cierre (20 minutos)

- La docente promueve la reflexión en los estudiantes y los sensibiliza a consumir alimentos que proporcionen la cantidad de calorías necesarias para mantenerse bien. Además, refuerza el aprendizaje presentando la siguiente información y mostrando ejemplos prácticos.

#### DOMINIO Y RANGO DE UNA FUNCIÓN LINEAL

- **DOMINIO:** Dom (f)  
El dominio de una función lineal;  $f(x) = mx$  es el conjunto de todos los valores que toma la variable "x" y se denota por Dom (f)  
Sea  $f: A \rightarrow B$ , se tiene que  $\text{Dom}(f) = A$
- **RANGO:** Ran (f)  
El rango de una función lineal;  $f(x) = mx$  es el conjunto de todos los valores que toma la variable "y" o  $f(x)$  y se denota por Ran (f)  
Sea  $f: A \rightarrow B$ , se tiene que  $\text{Ran}(f) \subseteq B$

A

B

#### Ejemplos:

1. Julio dispone de 6 soles para comprar choclos, el precio de cada choclo es de 1 sol y aporta 96 kilocalorías. Si compra 2 choclos aportará 192 calorías. Sabiendo que decide comprar con todo lo que tiene, se pregunta:
    - a. ¿Los valores que se relacionan representan una función? ¿Por qué?
    - b. ¿Cuál será su regla de correspondencia?
    - c. Grafica la función.
    - d. ¿Cuál es su dominio y rango?
- La docente induce a los estudiantes a llegar a las siguientes conclusiones:



- Toda función lineal se representa mediante la expresión:  
 **$f(x) = mx$**  Donde: m representa la pendiente.
- Una de las características de la función lineal es que su gráfica pasa por el origen de las coordenadas.
- El dominio de la función  $f(x) = mx$ , son todos los valores que toma la variable "x" (primeras componentes).
- El rango de la función  $f(x) = mx$ , son todos los valores que toma la variable "y" (segunda componente).

- La docente finaliza la sesión planteando las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?

*Observación: Esta sesión es una adaptación de la estrategia "Aprendizaje basado en problemas de modelación matemática" - Rutas del Aprendizaje 2015, ciclo VI, página 88.*

## V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Ministerio de Educación. (2012). *Texto escolar. Matemática 2*. Lima: Editorial Norma S.A.C.
- Ministerio de Educación. (2012). *Módulo de Resolución de Problemas "Resolvamos 2"* Lima: Editorial El Comercio S.A.
- Plumones, cartulinas, papelotes, cinta *masking tape*, pizarra, tizas, etc.
- VIDEO: <https://www.youtube.com/watch?v=bnmUouTftX0>

## 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 LECTURA

Propósito: Encontrar información sobre la cantidad de calorías que debe consumir el adolescente.

#### LAS CALORÍAS

*Escrito por Erin Coleman | Traducido por Frances Criquet*

¿Cuántas calorías deben consumir los adolescentes?

Las calorías que debería ingerir un adolescente dependen de su nivel de actividad.

Las necesidades calóricas diarias de un adolescente dependen, en gran medida, de su estatura y nivel de actividad. No obstante, existen pautas generales para que tú y tu hijo tengan una buena idea de la cantidad de calorías que debería consumir cada día.

¿Cuántas calorías se supone que puedes comer diariamente?

#### - Adolescentes sedentarios

Si tu hijo es inactivo, necesita un menor número de calorías cada día para mantener un peso saludable, que los adolescentes que practican regularmente una actividad física. Según las Directrices Dietéticas para los Estadounidenses, las muchachas adolescentes sedentarias de 13 a 18 años necesitan alrededor de 1 600 a 1 800 kilocalorías al día, mientras que los adolescentes varones sedentarios dentro del mismo rango de edad necesitan entre 2 000 y 2 400 kilocalorías diarias para mantener un peso corporal saludable.

#### - Adolescentes activos

Los adolescentes moderadamente activos son los que realizan una actividad física diaria equivalente a caminar de 1,5 a 3 millas (1 milla = 1,6 Km) a una velocidad de 3 a 4 millas por hora; y los adolescentes activos son los que hacen ejercicio equivalente a caminar más de 3 millas al día, al mismo ritmo, de acuerdo con las Directrices Dietéticas para los estadounidenses. Las niñas adolescentes moderadamente activas necesitan alrededor de 2 000 kilocalorías al día, mientras que los adolescentes varones moderadamente activos necesitan 2 200 a 2 800 kilocalorías al día para mantener un peso corporal saludable; y las niñas y los niños adolescentes activos requieren alrededor de 2 200 a 2 400 y de 2 600 a 3 200 kilocalorías diarias, respectivamente.

#### - Atletas adolescentes

Debido a las altas exigencias del entrenamiento físico intenso, asociado generalmente con los programas atléticos de la escuela secundaria, los atletas adolescentes pueden necesitar calorías

adicionales para sobresalir en el deporte y crecer y desarrollarse a un ritmo saludable. Según Teens Health, algunos atletas adolescentes pueden necesitar hasta 5 000 kilocalorías al día, dependiendo de su nivel de actividad. Comer comidas bien balanceadas y refrigerios con frecuencia, y dejar que el hambre sea una guía, es beneficioso para los atletas adolescentes.

- Necesidades individuales

Dado que la edad específica, sexo, altura, peso actual y el nivel de actividad, tienen un papel en las necesidades calóricas individuales de tu adolescente para mantener un peso saludable, con frecuencia es útil usar una calculadora de calorías en línea, como la del plan alimentario diario del U.S. Department of Agriculture. Utilizando esta herramienta como una referencia, una adolescente de 16 años de edad, que mide 5 pies y 3 pulgadas (1 pie = 12 pulgadas y 1 pulgada = 2,54 cm) de altura, pesa 115 libras (1 libra = 0,45 Kg) y es físicamente activa 30 a 60 minutos diarios necesita de 2.000 kilocalorías al día; mientras que un adolescente varón de 16 años de edad, que mide 5 pies y 8 pulgadas, pesa 154 libras y es físicamente activo de 30 a 60 minutos por día requiere alrededor de 3 000 kilocalorías diarias

<b>Cálculo de calorías por cada 100 gramos de porción</b>	
<b>Alimentos</b>	<b>Valor energético</b>
Arroz blanco	354
Avena	367
Pan integral	239
Sémola de trigo	368
Yuca	338
Arvejas secas	340
Soya en grano	422
Huevo duro	147
Galletas de chocolate	524
Pastel de manzana	456
Azúcar	338
Aceitunas negras	349
Ajos	169
Choclo	96
Papas cocidas	86
Zanahoria	42
Ciruela seca	290
Coco	646
Fresas	36
Plátano	90
Naranja	44
Almendras	620
Nueces	660
Leche condensada	350
Yogur natural	62
Cerdo	330
Chorizo	468
Pato	200
Pollo	134
Atún	225

Trucha	94
Anís	312
Cerveza negra	37
Café	1
Wisky	244
Aceite de girasol	900
Mantequilla	752

ANEXO 02  
**FICHA DE TRABAJO**

**Propósito:** Registrar la cantidad de calorías consumida por los estudiantes para modelar la función lineal.

**Integrantes:**


**Actividad 01:** Modelando la función lineal

1. Los compañeros de aula son en su mayoría adolescentes activos y requieren, cada uno de ellos, un promedio de 2700 calorías para mantener su peso corporal saludable. De acuerdo a la información de la lectura “Las calorías” (Anexo 1), ¿cuántas calorías consumirán todos los estudiantes? Completa la tabla.

TABLA 1							
Número de estudiantes	1	2	3	4	5	...	n
Cantidad de calorías consumidas	2700 (1)	2700 (2)					
	2700						

2. Responda las siguientes preguntas:

a. ¿Qué sucede con la cantidad de calorías si el número de estudiantes aumenta?

.....

b. ¿De qué depende que la cantidad de calorías aumente?

.....

c. ¿Cuántas calorías consumirán 15 y 40 estudiantes?

.....

d. Se puede observar en la tabla que la cantidad de calorías ..... o está ..... del número de estudiantes.

e. Representa:

N° de estudiantes con la variable: .....

Cantidad de calorías consumidas: .....



La cantidad de calorías consumidas es igual al número de .....  
multiplicado por .....

Es decir:

$$\dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

Los estudiantes a modelar la forma general de la función lineal, cuya regla de correspondencia es:

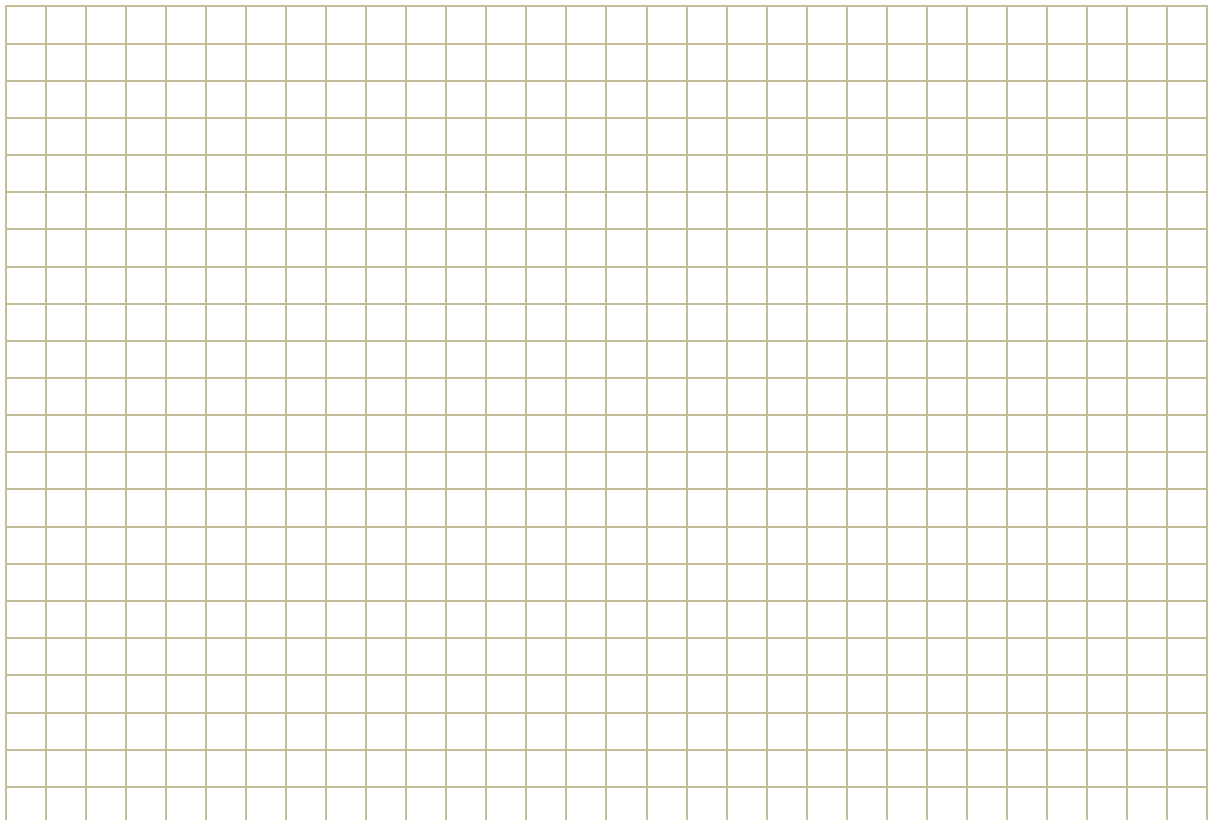


Donde:  $y$  = es la variable .....

$X$  = es la variable .....

f. Representa gráficamente la función obtenida, para lo cual tendrás que considerar los pares ordenados de la tabla (par de números considerados por columna):

(1; 2700); (2; 5400);...



g. Describa las características de la función:

-----  
-----

**Actividad 2:** Obteniendo la cantidad de calorías que proporcionan los alimentos

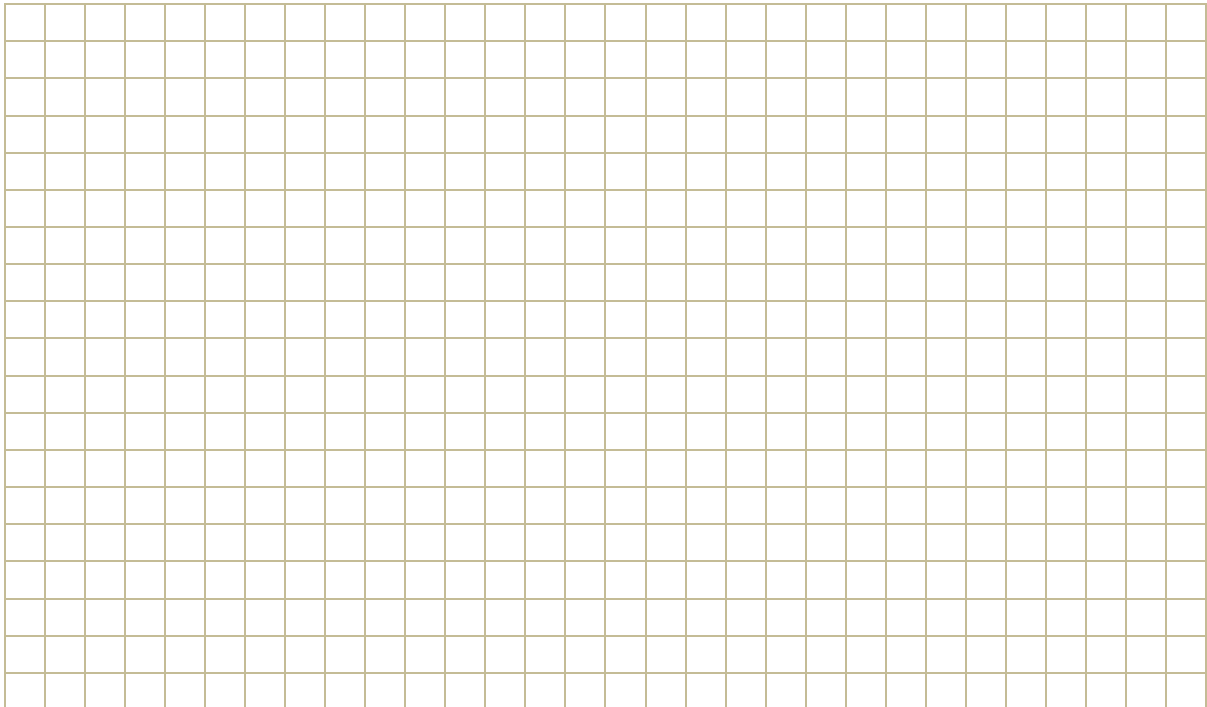
1. Sabiendo que: 100 gramos de plátano proporcionan 90 calorías, (según la tabla mostrada en el Anexo 1, ¿cuántas calorías proporcionarán 200, 400 o 500 gramos de dicha fruta?
2. Organiza la información en la tabla 2.

Tabla 2							
<b>Gramos de plátano</b>							
<b>Cantidad de calorías que proporciona</b>							

- b. Define la regla de correspondencia que expresa la función.

-----

- c. Representa gráficamente la función y describe sus características



- d. Según la tabla adjunta en el Anexo 1, ¿qué alimentos debes consumir para cubrir las calorías requeridas por tu organismo?

-----

-----

ANEXO 03  
**MEJORANDO NUESTROS APRENDIZAJES**

Se trabajará con el cuaderno de trabajo “Resolvamos 2” del Ministerio de Educación, página 54 – “Funciones que se ven”; y con el texto Matemática 2, página 54.

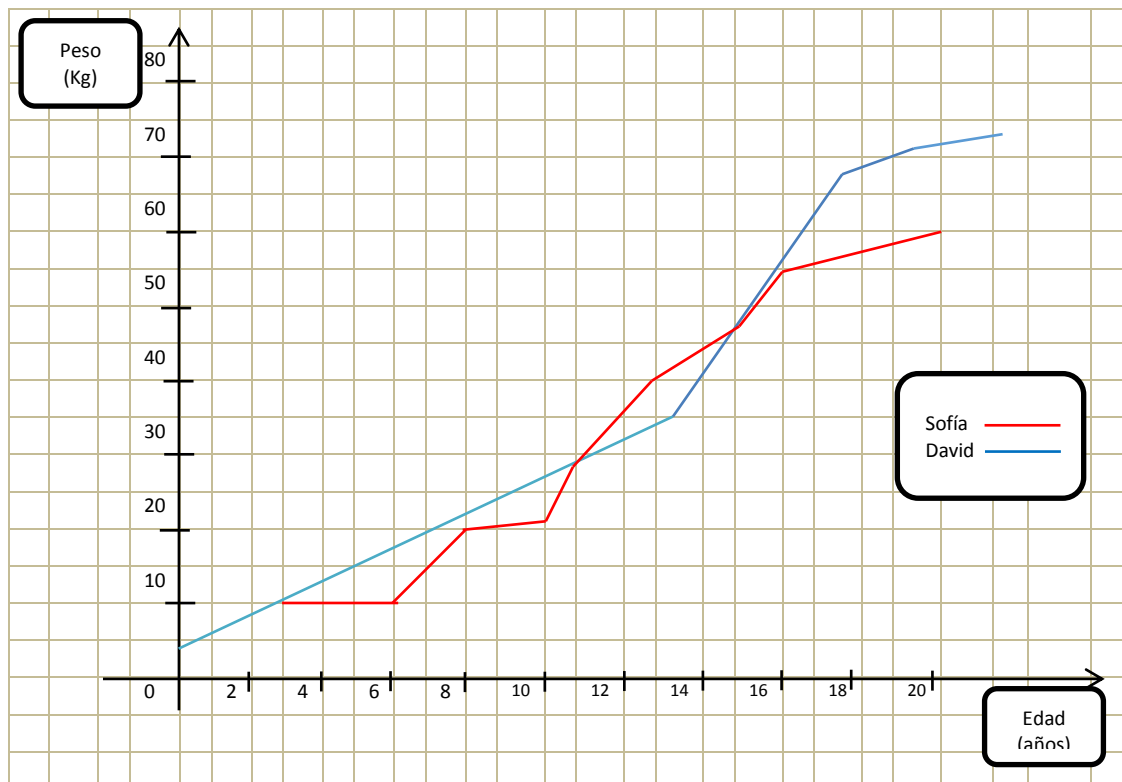
Propósito: Interpretar la gráfica de funciones.

Integrantes:


**SITUACIONES PROBLEMÁTICAS**

Funciones que se ven  
**Estética Matemática**

1. En las historias clínicas podrás encontrar, algunas veces, gráficas que te describen el estado de tu salud. Por ejemplo, la que observamos aquí, muestra el aumento del peso -en kilos- de dos personas, con el aumento de la edad en años.



a. ¿Cuál es el peso de David y Sofía a las edades de 10 y 16 años, respectivamente?

-----

b. ¿Cuáles son las edades de David y Sofía cuando él pesaba 50 Kg y ella 20 Kg?

-----

c. ¿A qué edades respectivamente, David pesaba más de 30 kg y Sofía menos de 40 Kg?

-----

d. ¿A partir de que edad (es) David pesó más que Sofía?

-----

e. ¿En cuántos kilos se incrementó el peso de David entre los 18 y 20 años?

-----

f. ¿De cuánto fue el incremento de Sofía entre los 15 y los 20 años? ¿Cuál fue el crecimiento promedio en ese periodo?

-----

g. Reflexiona: ¿Es posible representar la situación pero tomando el peso en el eje "x" y la edad en el eje "y"?

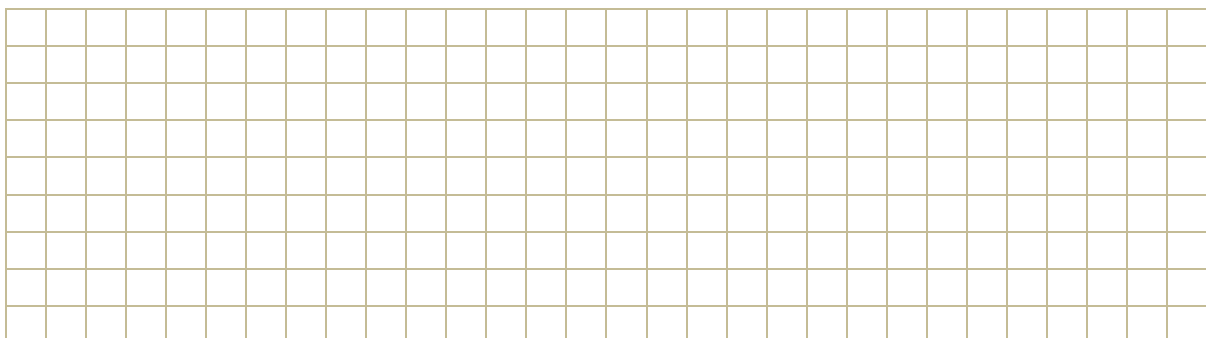
-----

-----

2. Para invitar a un concierto a sus amigos, Luis tiene 2 posibilidades:

- Hacerse socio del club organizador del concierto por un valor de 150 nuevos soles, y pagar por las entradas 60 nuevos soles por cada una.
  - Pagar cada entrada a 80 nuevos soles.
- Sea  $n$  el número de invitados de Luis.

- a. Obtén en función de  $n$  el precio a pagar en los dos casos.
- b. Finalmente, Luis se presenta al concierto con 7 amigos. ¿Qué solución le conviene adoptar?
- c. Representa gráficamente las funciones.





## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

NÚMERO DE SESIÓN

7/10

### I. DATOS GENERALES

UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL	01						
INSTITUCIÓN EDUCATIVA	N° 7096 “Príncipe de Asturias”						
ÁREA	MATEMÁTICA						
CICLO	VI	GRADO	2°	SECCION	A	DURACIÓN	3 horas pedagógicas
DOCENTE	BALTODANO ROMERO AMELIA						
FECHA	26/09/2016						

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Conocemos los beneficios del agua

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Matematiza situaciones	▪ Selecciona y usa modelos referidos a ecuaciones lineales al plantear y resolver problemas
	Comunica y representa ideas matemáticas	▪ Describe una ecuación lineal reconociendo y relacionando los miembros, términos, incógnitas, y su solución.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio: (20 minutos)

- La docente da la bienvenida a los estudiantes y les indica que van a continuar trabajando organizados en los grupos colaborativos que se conformaron en la sesión anterior.
- Luego, plantea algunas interrogantes para explorar los saberes previos en relación a la tarea encargada. También plantea otras preguntas relacionadas a la situación significativa y a la secuencia de actividades que se establecieron en la sesión anterior con los estudiantes.

- ¿Cuáles son los beneficios del ahorro para el las familias y el país?
- ¿Alguna vez tuviste del ahorro? ¿Cómo lo hiciste?
- ¿Qué beneficios te puede traer practicar el ahorro?
- Desde tu punto de vista, ¿cuánto puede ahorrar diariamente un estudiante?

- Los estudiantes dialogan en grupo colaborativo y responden a las preguntas por turnos.
- La docente presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, las capacidades y los indicadores que desarrollarán los estudiantes y que están vinculados a la situación significativa, y los plasma en la pizarra.
- Los estudiantes revisan y/o recuerdan que la actividad central de la sesión consiste en describir la ecuación lineal y usar modelos al resolver situaciones problemáticas.

- La docente, plantea las siguientes pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes.

- Dinamizar el trabajo en equipos colaborativos promoviendo la participación de todos.
- Acuerdan la estrategia apropiada para comunicar los resultados.
- Respetan los acuerdos y los tiempos estipulados para el desarrollo de cada actividad relacionada a la descripción de la ecuación lineal y a la selección y uso de modelos de ecuaciones lineales.

**Desarrollo: (60 minutos)**

- Los estudiantes en grupos de trabajo colaborativos desarrollan la actividad 1 (anexo 1), la cual está relacionada a los beneficios del ahorro. En esta actividad se presenta la siguiente situación problemática:



**Con la finalidad de incentivar el hábito del ahorro, el Sr. Eloy pide a sus tres hijos que ahorren S/. 17.00 soles diariamente.**

Hugo dijo: “Yo ahorraré 4 soles más que César”

Marco dijo: “Yo ahorraré 2 soles menos que César”

¿Cuántos soles ahorrará César?

<b>Tabla 1</b>	
<b>Enunciado</b>	<b>Expresión matemática</b>
Cantidad de soles que ahorrará César	x
Cantidad de soles que ahorrará Hugo	x + 4
Cantidad de soles que ahorrará Marco	x - 2
Total de soles a ahorrar	17

La ecuación lineal planteada será:

$$x + x + 4 + x - 2 = 17$$

$$3x + 2 = 17$$

- La docente, a partir de este momento, induce al estudiante a realizar la descripción de la ecuación lineal reconociendo y relacionando los miembros, términos, incógnitas, y su solución. Para ello, realiza las siguientes interrogantes:
  - El primer miembro es: .....
  - El segundo miembro es: .....
  - El número de términos del primer miembro es: .....
  - La incógnita está representada por: .....
  - ¿Cuál es su solución?
- En esta actividad, la docente está atenta para orientar a los estudiantes en modelar y describir la ecuación lineal, así como en determinar la solución.
- Luego de responder a las preguntas de la actividad anterior, los estudiantes -en equipos de trabajo- desarrollan la actividad 2 (anexo 1), la cual consiste en modelar la ecuación lineal. En esta actividad se plantea la siguiente situación problemática:

Tres hermanos consumen 47 litros de agua luego de una actividad física, el segundo consume el triple del primero y el consumo del tercero excede en 12 al segundo. ¿Cuántos litros de agua tomó cada uno?

Tabla 2	
Enunciado	Expresión matemática

La ecuación lineal planteada será:

-----

- La docente, a partir de este momento, induce al estudiante a realizar la descripción de la ecuación lineal reconociendo y relacionando los miembros, términos, incógnitas, y su solución. Para ello, plantea las siguientes interrogantes:
  - a. El primer miembro es: .....
  - b. El segundo miembro es: .....
  - c. El número de términos del primer miembro es: .....
  - d. La incógnita está representada por: .....
  - e. ¿Cuál es su solución?
- En esta actividad, la docente está atenta para orientar a los estudiantes en modelar y describir la ecuación lineal, así como en determinar la solución. El docente acompaña a los estudiantes durante todo el proceso de aprendizaje absolviendo dudas e induciéndolos a obtener los resultados y a responder las interrogantes.
- Los estudiantes eligen a un representante del grupo para sustentar y argumentar las estrategias empleadas en la solución de las actividades planteadas y las presentan en papelógrafos.

**Cierre: (10 minutos)**

- La docente pregunta: ¿Qué hicieron durante toda la sesión? Ante la respuesta de los estudiantes, la docente resalta el desarrollo de habilidades como: describir y usar modelos referentes a la ecuación lineal.
- Con el deseo de afianzar el aprendizaje, muestra la definición de ecuaciones lineales.

- Toda ecuación lineal es de la forma:  $ax + b = 0$ ;  $a \neq 0$   
Ejemplo:  

$$\begin{array}{ccc} & \rightarrow & 3x + 7 = 22 \\ \text{Primer miembro} & & \leftarrow \text{Segundo miembro} \end{array}$$
 La variable es "x" y es de primer grado por tener exponente 1
- Las ecuaciones lineales también se pueden presentar en la forma siguiente:
  - a.  $3(x + 2) + 2(x - 1) = 4(x - 2)$

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





- Toda ecuación lineal es de la forma:  $ax + b = 0$ ;  $a \neq 0$
- Toda ecuación lineal o de primer grado tiene una sola solución.
- Las ecuaciones pueden ser denotados con coeficientes enteros o fraccionarios.

- La docente finaliza la sesión planteando las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?

*Observación: Esta sesión es una adaptación de la estrategia “Planteamiento de talleres matemáticos” – Rutas del Aprendizaje 2015, ciclo VI, página 79.*

#### V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Ministerio de Educación. Texto escolar. Matemática 2 (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.
- Ministerio de Educación. Módulo de Resolución de Problemas Resolvamos 2 (2012) Lima: Editorial El Comercio S.A.
- Plumones, cartulinas, papelotes, cinta *masking tape*, pizarra, tizas, etc.
- <https://www.youtube.com/watch?v=xxdnskhrAc4>

#### VI. EVALUACIÓN

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



### Actividad 2: Planteando la ecuación

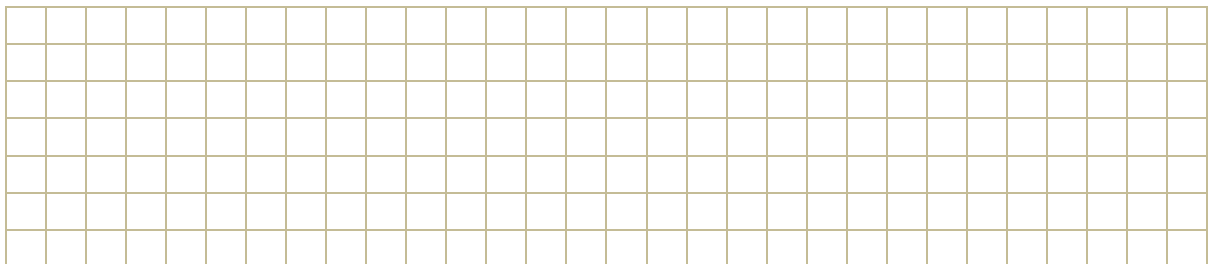
Tres hermanos consumen 47 litros de agua luego de una actividad física. El segundo consume el triple del primero, y el consumo del tercero excede en 12 al segundo. ¿Cuántos litros de agua tomó cada uno?

Tabla 2	
Enunciado	Expresión matemática

La ecuación lineal planteada será:

-----

- a. El primer miembro es: .....
- b. El segundo miembro es: .....
- c. El número de términos del primer miembro es: .....
- d. La incógnita está representada por: .....
- e. ¿Cuál es su solución?



## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

NÚMERO DE SESIÓN

8/10

### I. DATOS GENERALES

UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL						01	
INSTITUCIÓN EDUCATIVA						N° 7096 “Príncipe de Asturias”	
ÁREA						MATEMÁTICA	
CICLO	VI	GRADO	2°	SECCION	A	DURACIÓN	3 horas pedagógicas
DOCENTE			BALTODANO ROMERO AMELIA				
FECHA			03/10/2016				

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Las industrias que contaminan el aire

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Comunica y representa ideas matemáticas	▪ Emplea gráficas, tablas que expresan ecuaciones lineales de una incógnita para llegar a conclusiones
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	▪ Plantea conjeturas a partir de reconocer pares ordenados que sean solución de ecuaciones lineales de dos incógnitas.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio: (15 minutos)

- La docente da la bienvenida a los estudiantes.
- La docente promueve la reflexión sobre la importancia de no contaminar el aire y plantea las siguientes interrogantes:

Si sabemos que el oxígeno abarca un 21 % respecto al total de gases que hay en la atmosfera, ¿cómo podemos expresar esta característica de forma matemática? ¿Qué otras relaciones podemos encontrar?

Si al nivel de plomo en la sangre que se le diagnosticó a Miguel se le aumenta 6  $\mu\text{g}/\text{dl}$ , llegaría a tener 10  $\mu\text{g}/\text{dl}$ . ¿Cuántos  $\mu\text{g}/\text{dl}$  de plomo en la sangre le diagnosticaron a Miguel?

- Los estudiantes responden a las preguntas de manera indistinta y el docente presenta el propósito de la sesión que consiste en:
  - o Reconocer por qué sustancias está compuesto el aire.
  - o Reconocer qué parte de nuestro país, en la década pasada, contaminó el aire que provocó la enfermedad de sus habitantes.

- Resolver problemas vinculados a la contaminación del aire empleando ecuaciones lineales mediante gráficas y tablas.
  - La docente promueve el trabajo en grupos colaborativos y declara el propósito de la sesión
- Demostrar responsabilidad en el cumplimiento de las actividades relacionadas a la elaboración de gráficas y tablas para resolver ecuaciones lineales con una y dos incógnitas.



**Desarrollo: (65 minutos)**

- Los estudiantes en grupos colaborativos se disponen a desarrollar la actividad 1 (anexo 1). En la actividad se plantea la siguiente situación:

1. El aire es una mezcla que está compuesta por sustancias como: el nitrógeno, el oxígeno y otras sustancias en menor cantidad; tal como se muestra en la figura.



- a. ¿Cuánto le quitamos al porcentaje de oxígeno para que sea igual al porcentaje de nitrógeno?
  - b. ¿En cuánto excede 1/13 del porcentaje de nitrógeno al porcentaje de las otras sustancias que componen el aire?
- En esta actividad, la docente está atenta para orientar a los estudiantes a resolver problemas sobre ecuaciones lineales mostrados.
  - Los estudiantes, en grupos de trabajo, desarrollan la actividad 2 de la ficha de trabajo (anexo 1), la cual está relacionada a resolver problemas empleando recursos gráficos. Se presenta la siguiente situación:

1. Una de las ciudades más contaminadas en nuestro país es la Oroya, a consecuencia de la contaminación del aire por el trabajo metalúrgico realizado en esa zona del país. Al respecto se realizaron estudios sobre los “Niveles de plomo sanguíneo en recién nacidos de la Oroya, 2004 – 2005”. Para ello, se tomaron muestras de sangre venosa de 2 ml. Los resultados se expresan en microgramos de plomo por decilitro de sangre ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ ).

N° de recién nacidos	Porcentaje	Niveles de plomo en la sangre
70	75,3 %	6 a 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$
23	24,7 %	> 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$

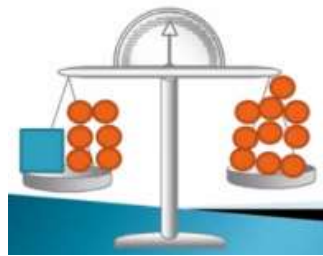
Frente a estos resultados, los médicos del hospital “Alberto Hurtado Abadía” y del hospital “Guillermo Almenara Irigoyen” sugirieron a las autoridades que inicien programas de prevención en las madres gestantes para evitar futuros daños a la salud de los recién nacidos. Fuente: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v25n4/a02v25n4.pdf>

- Según esta información, los estudiantes resuelven los siguientes problemas:

- a. Si al nivel de plomo en la sangre que se le diagnosticó a Miguel se le aumenta 6  $\mu\text{g/dl}$ , llegaría a tener 10  $\mu\text{g/dl}$ . ¿Cuántos  $\mu\text{g/dl}$  de plomo en la sangre le diagnosticaron a Miguel?
- b. Si al doble de los niveles de plomo en la sangre que le diagnosticaron a Carlos le quitamos 1  $\mu\text{g/dl}$ , llegaría a tener 5  $\mu\text{g/dl}$ . ¿Cuántos  $\mu\text{g/dl}$  de plomo en la sangre le diagnosticaron a Carlos?
- La docente emplea recursos gráficos como: “La balanza”, de acuerdo al siguiente ejemplo:
- Sabiendo que:

=  $x$ 
 = 1

- Planteamiento de la ecuación:  $x + 6 = 10$



- Los estudiantes emplean la siguiente tabla considerando los datos indicados:

N° de unidades que se quitan de cada platillo	Queda en el platillo 1	Queda en el platillo 2	Representación algebraica del proceso
			$x + 6 = 10$
			$x + 6 - 1 = 10 - 1$
...	...	...	...

Los estudiantes responden las siguientes preguntas:

- Representa cada uno de los pasos mediante la balanza.
- ¿Qué sucede si se quitan 2 unidades a cada platillo?
- ¿Qué sucede si se quitan 6 unidades a cada platillo?
- ¿Se podrán quitar 7 unidades a cada platillo? ¿Por qué?
- ¿Qué conclusiones podemos obtener de todo el proceso?
- Al finalizar el proceso, el resultado representado en la balanza será tal como se muestra a continuación:



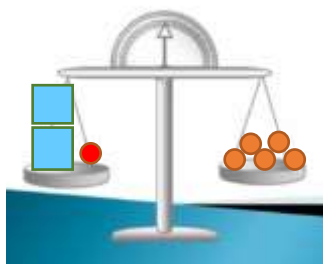
Por lo tanto:

A Miguel le diagnosticaron 4  $\mu\text{g}/\text{dl}$  de plomo en la sangre.

- Considerando el mismo procedimiento, los estudiantes en grupos se disponen a resolver el inciso b del problema, para lo cual tendrá en cuenta que:

$$\square = x \qquad \bullet = 1 \qquad \bullet = -1$$

- La ecuación planteada estaría representada gráficamente de la siguiente manera:



- En esta actividad, la docente está atenta para orientar a los estudiantes a resolver problemas sobre ecuaciones lineales empleando recursos gráficos (la balanza) y tablas, con la finalidad de arribar a conclusiones.
- Con el propósito de afianzar el aprendizaje, la docente hace uso de una balanza previamente elaborada y de material concreto para resolver ecuaciones lineales.
- Los estudiantes eligen a un representante del grupo para sustentar las respuestas justificando las estrategias y los procedimientos realizados.

#### Cierre: (10 minutos)

- La docente promueve la reflexión de los estudiantes sobre la experiencia vivida y da énfasis a las diferentes formas y recursos que se pueden emplear para resolver problemas sobre ecuaciones lineales.
- Con la finalidad de afianzar el aprendizaje, la docente propone resolver la ecuación propuesta a través del siguiente recurso gráfico:

$$\square = \begin{array}{|l} | \\ | \\ | \end{array} = x \qquad \bullet = 1$$



- Los estudiantes resuelven la ecuación propuesta con la ayuda del docente.
- La docente induce a los estudiantes a llegar a las siguientes conclusiones:



- Al utilizar la balanza como recurso gráfico se quitan la cantidad de bolas que permitan despejar la variable “ $x$ ”.

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

*Observación: Esta sesión es una adaptación de la estrategia “Planteamiento de talleres matemáticos” – Rutas del Aprendizaje 2015, ciclo VI, página 77.*

#### **V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR**

- MINEDU, 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.
- Plumones, cartulinas, papelógrafos, cinta *masking tape*, pizarra, tizas, fichas de trabajo, etc.
- <https://www.youtube.com/watch?v=zYZXv-qLND8>
- <http://www.agrolalibertad.gob.pe/?q=node/149>



**Anexo 1**  
**Ficha de trabajo**

**Actividad 1:** Conociendo los componentes del aire

1. El aire es una mezcla que está compuesto por sustancias como el nitrógeno, el oxígeno y otras sustancias en menor cantidad, tal como se muestra en la figura.



- a. ¿Cuánto le quitamos al cuádruple del porcentaje de oxígeno para ser igual al porcentaje de nitrógeno?
- b. ¿En cuánto excede la 1/13 del porcentaje de nitrógeno al porcentaje de las otras sustancias que componen el aire?

**Solución:**

- c. Plantea la ecuación del problema dado: .....

**Actividad 2:** Conociendo los niveles de plomo en la sangre como consecuencia de la contaminación del aire


1. Una de las ciudades más contaminadas en nuestro país es la Oroya, producto de la contaminación del aire por el trabajo metalúrgico realizado en esa zona del país; al respecto se realizaron estudios sobre los “Niveles de plomo sanguíneo en recién nacidos de la Oroya, 2004 – 2005”. Para ello, se tomaron muestras de sangre venosa de 2 ml y se utilizó la espectrofotometría por absorción atómica con llama de aire de acetileno. Los resultados se expresan en microgramos de plomo por decilitro de sangre ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ ).

N° de recién nacidos	Porcentaje	Niveles de plomo en la sangre
70	75,3 %	6 a 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$
23	24,7 %	> 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$

Frente a estos resultados, los médicos del hospital “Alberto Hurtado Abadía” y del hospital “Guillermo Almenara Irigoyen” sugirieron a las autoridades iniciar programas de prevención en las madres gestantes para evitar futuros daños a la salud de los recién nacidos.

- Según esta información se solicita resolver los siguientes problemas:
  - a. Si al nivel de plomo en la sangre que se le diagnosticó a Miguel se le aumenta 6  $\mu\text{g}/\text{dl}$  llegaría a tener 10  $\mu\text{g}/\text{dl}$ . ¿Cuántos  $\mu\text{g}/\text{dl}$  de plomo en la sangre le diagnosticaron a Miguel?

- Emplea la siguiente tabla y considera los datos indicados:

N° de unidades que se quitan de cada platillo	Queda en el platillo 1	Queda en el platillo 2	Representación algebraica del proceso
			$x + 6 = 10$

- Representa cada uno de los pasos mediante la balanza.
- ¿Qué sucede si se quita 2 unidades a cada platillo?

-----

- ¿Qué sucede si se quitan 6 unidades a cada platillo?

-----

- ¿Se podrán quitar 7 unidades a cada platillo? ¿Por qué?

-----

- ¿Qué conclusiones podemos obtener de todo el proceso?

-----

- Representa mediante el recurso gráfico de la balanza el resultado de la ecuación:

**Anexo 2**  
**MEJORANDO NUESTROS APRENDIZAJES**

**LAS ECUACIONES AL RESCATE**

**ALGECADABRA**

Alejandra encontró, en un viejo libro de matemática recreativa, un capítulo titulado: “Trucos numéricos”; donde halló estas dos páginas con instrucciones para realizar un par de juegos de lectura del pensamiento.



1) ¿Por qué funcionan estos trucos?

.....  
.....

2) Llama  $x$  al número pensando en cada truco. Completa la expresión, pero en términos de  $x$ .

<b>Piensa un número</b>	$x$
<b>Súmalo 5</b>	
<b>Multiplícalo por 2</b>	
<b>Réstale 4</b>	
<b>Divídelo entre 2</b>	
<b>Réstale el número pensado</b>	
<b>El resultado es</b>	

3) ¿Puedes ver por qué funciona este truco?

.....  
.....  
.....

4) Completa la expresión pero en términos de  $x$ .

<b>Piensa un número</b>	$x$
<b>Multiplícalo por 3</b>	
<b>Súmalo 5</b>	
<b>Divídelo entre 2</b>	
<b>Réstale 4</b>	
<b>El resultado es</b>	

5) ¿Cómo obtienes el secreto para hallar el número pensado?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

6) Si el resultado es R, plantea una ecuación para el resultado en términos de x.

.....

7) Reflexiona y explica cómo harías para despejar x. ¿Tu explicación es similar a la dada en el secreto?

.....  
.....

8) Has aprendido cómo inventar trucos algebraicos. Inventa un par de juegos y aplícalos a tus compañeros de la clase.

Primer juego	Segundo juego
Secreto	

## LISTA DE COTEJO

SECCIÓN: 2 "A"

N°	Item	Emplean recursos gráficos como la balanza para resolver problemas sobre ecuaciones lineales.		Resuelve problemas de ecuaciones lineales empleando estrategias heurísticas.	
		Sí	No	Sí	No
	Estudiantes				
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					

## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

**NÚMERO DE SESIÓN**

**9/10**

### I. DATOS GENERALES

UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL				<b>01</b>			
INSTITUCIÓN EDUCATIVA				<b>N° 7096 “Príncipe de Asturias”</b>			
ÁREA				<b>MATEMÁTICA</b>			
CICLO	<b>VI</b>	GRADO	<b>2°</b>	SECCION	<b>A</b>	DURACIÓN	<b>3 horas pedagógicas</b>
DOCENTE				<b>AMELIA BALTODANO ROMERO</b>			
FECHA				<b>10/10/2016</b>			

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

**Conocemos las medidas preventivas para cuidar el medio ambiente**

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO</b>	Elabora y usa estrategias	Emplea operaciones con polinomios y transformaciones de equivalencia al resolver problemas de ecuaciones lineales.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

**Inicio: (15 minutos)**

- La docente inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes, forma equipos de trabajo colaborativo de 4 integrantes.
- A continuación, la docente presenta “10 Recomendaciones para cuidar el medio ambiente en la vida diaria” de la revista mensual análisis y propuestas “bajo la lupa” del mes de junio del 2015 (anexo 2), dicha información se puede ubicar a través del siguiente enlace web: [http://www.bajolalupa.org/06/12\\_tex.html](http://www.bajolalupa.org/06/12_tex.html)



- La siguiente información muestra la forma en que el gobierno mejicano viene promocionando la dotación de focos ahorradores a la población con la finalidad de contribuir a la preservación del medio ambiente.



<https://goo.gl/Y1uOLV>

- La docente plantea a los estudiantes las siguientes interrogantes:

- El Sr. Salazar pensó gastar 144 soles en la compra de 4 focos ahorradores y el pago de 78 soles por el consumo de luz. ¿Cuál es el costo de cada foco ahorrador?
- Si el triple de focos que canjeó Maricielo disminuido en 4 equivale a la cantidad de focos aumentado en 12. ¿Cuál es el número que canjeó Maricielo?
- Si a la quinta parte del consumo en watts de un foco ahorrador le aumentamos 200, equivale al triple del mismo aumentado en 130. ¿Cuál es el consumo del foco ahorrador?

- Los estudiantes responden a las preguntas de manera indistinta. La docente presenta el propósito que consiste en:
  - Resolver situaciones vinculadas al cuidado del medio ambiente haciendo uso de las ecuaciones lineales mediante las transformaciones de equivalencia.
- La docente promueve la formación de los grupos de trabajo colaborativo de 4 integrantes, para ello, plantea las siguientes pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes.

- Optimizar el trabajo en equipo promoviendo la participación de todos los integrantes y acordando la estrategia apropiada para comunicar los resultados.
- Demostrar responsabilidad en el cumplimiento de las actividades relacionadas a las operaciones con polinomios y transformaciones de equivalencia.



### Desarrollo: (65 minutos)

- Los estudiantes en grupos de trabajo se disponen a desarrollar la actividad 1 (anexo 1), relacionada al uso de focos ahorradores y el reciclaje de pilas.



1. La siguiente información muestra la forma en que el gobierno mejicano viene promocionando la dotación de focos ahorradores a la población con la finalidad de contribuir a la preservación del medio ambiente <https://goo.gl/Y1uOLV>

- El Sr. Salazar pensó gastar 144 soles en la compra de 4 focos ahorradores y el pago de 78 soles por el consumo de luz. ¿Cuál es el costo de cada foco ahorrador?
- Si el triple de focos que canjeó Maricielo disminuido en 4 equivale a la cantidad de focos aumentado en 12. ¿Cuál es el número que canjeó Maricielo?
- Si a la quinta parte del consumo en watts de un foco ahorrador le aumentamos 200, equivale al triple del mismo aumentado en 130. ¿Cuál es el consumo del foco ahorrador?

En esta actividad la docente orienta a los estudiantes para resolver el problema propuesto aplicando las transformaciones de equivalencia.

A manera de ejemplo resolvemos el inciso a.

Proceso para realizar el planteo de la ecuación:

Costo por cada foco ahorrador : x soles  
 Cantidad de focos a comprar : 4  
 Gasto por consumo de luz : 78 soles  
 Gasto total : 144 soles  
 La ecuación es :  $4x + 78 = 144$

Transformaciones equivalentes	Operación
	$4x + 78 = 144$
Resta 78 en ambos miembros de la ecuación	$4x + \cancel{78} - \cancel{78} = 144 - 78$
	$4x = 66$
Multiplica en ambos miembros $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{\cancel{4}} \cdot \cancel{4}x = \frac{1}{4} \cdot 66$
	$x = 16,5$

Por lo tanto el costo de cada foco ahorrador es: 16,5 soles.

- Con la finalidad de conservar el medio ambiente una de las docentes del 2do grado solicita a los estudiantes que traigan pilas usadas para enviarlas al centro de reciclaje, puesto que estas se acumulan en los hogares y llegan a parar a la basura. Las pilas contienen metales y sustancias químicas tóxicas como el mercurio; una sola pila podría contaminar hasta 600 000 litros de agua.

Sabiendo que el aula tiene 30 estudiantes, y la razón entre los que trajeron pilas y los que no trajeron es como 2 es a 3. ¿Cuántos estudiantes trajeron pilas?

Un estudiante tiene 20 pilas, unas rojas y otras azules. Si pierde 4 pilas de cada color, entonces el triple del número de pilas azules equivaldría al número de pilas rojas. ¿Cuántas pilas rojas tenía?

Resolviendo el inciso a:

Proceso para realizar el planteo de la ecuación:

Nº de estudiantes que trajeron pilas : x  
 Nº de estudiantes que no trajeron pilas :  $30 - x$   
 La ecuación es :  $\frac{x}{30 - x} = \frac{2}{3}$



Transformaciones equivalentes	Operación
	$\frac{x}{30-x} = \frac{2}{3}$
Multiplica y reduce la ecuación	$3x = 2(30-x)$
	$3x = 60 - 2x$
Suma 2x en ambos miembros de la ecuación	$3x + 2x = 60 - \cancel{2x} + \cancel{2x}$
	$5x = 60$
Multiplica en ambos miembros $\frac{1}{5}$	$\frac{1}{\cancel{5}} \cdot 5x = \frac{1}{\cancel{5}} \cdot 60$
	$X = 12$

Por lo tanto el N° de estudiantes que trajeron pilas es: 12

NOTA: La ecuación dada es fraccionaria por lo que es bueno analizar el denominador, considerando que  $30 - x \neq 0 \rightarrow x \neq 30$ .

- En esta actividad la docente está atenta a orientar al estudiante a resolver el problema aplicando transformaciones de equivalencia.

#### Cierre: (10 minutos)

- La docente promueve la reflexión de los estudiantes sobre la experiencia vivida dando importancia a reconocer las recomendaciones para el cuidado del medio ambiente.
- Con la finalidad de consolidar los aprendizajes, la docente plantea las siguientes ecuaciones para ser desarrolladas aplicando las transformaciones equivalentes:
  1.  $3(2-x) + 2(x+5) = 4x + 6$
  2.  $\frac{5}{2x-3} = \frac{3}{x+5}$
  3.  $\frac{9}{4} - \frac{1}{2} \left( x - \frac{2x-1}{3} \right) = \frac{5x}{3} - \frac{x-2}{4}$
- La docente induce a los estudiantes a llegar a las siguientes conclusiones:



- Si no es posible reconocer a simple vista el conjunto solución de una ecuación, entonces se transforma la ecuación -paso a paso- mediante transformaciones equivalentes obteniendo una ecuación más simple.
- Las transformaciones equivalentes de ecuaciones más importantes son:
  - a. Las simplificaciones de las expresiones
  - b. La suma o resta de un número o una expresión a ambos miembros de una ecuación.
  - c. La multiplicación o división de un número diferente a cero a ambos miembros de la ecuación.

- La docente finaliza la sesión planteando las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Para qué nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?

*Observación: Esta sesión es una adaptación de la estrategia: "Planteamiento de talleres matemáticos" – Rutas del Aprendizaje 2015, ciclo VI, página 77.*

#### **V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR**

- MINEDU, Ministerio de Educación. Texto escolar Matemática 2, (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C.
- Plumones, cartulinas, papelógrafos, cinta *masking tape*, pizarra, tizas, etc.
- [http://www.bajolalupa.org/06/12\\_tex.html](http://www.bajolalupa.org/06/12_tex.html)
- <https://goo.gl/Y1uOLV>

#### **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 - Ficha de trabajo

**Integrantes:**


### Actividad 1: Resolviendo ecuaciones lineales

- La siguiente información muestra la forma en que el gobierno mejicano viene promocionando la dotación de focos ahorradores a la población con la finalidad de contribuir a la preservación del medio ambiente.



<https://goo.gl/Y1uOLV>

- El Sr. Salazar pensó gastar 144 soles en la compra de 4 focos ahorradores y el pago de 78 soles por el consumo de luz. ¿Cuál es el costo de cada foco ahorrador?

Plantea la ecuación:

Costo por cada foco ahorrador : .....

Cantidad de focos a comprar : .....

Gasto por consumo de luz : .....

Gasto total : .....

La ecuación es : .....

Trasformaciones equivalentes	Operación
Resta 78 en ambos miembros de la ecuación	
Multiplica en ambos miembros $\frac{1}{4}$	

- Por lo tanto el costo de cada foco ahorrador es: .....

- Con la finalidad de conservar el medio ambiente una de las docentes del 2do grado solicita a los estudiantes que traigan pilas usadas para enviarlas al centro de reciclaje, puesto que estas se acumulan en los hogares y llegan a parar a la basura. Las pilas

contienen metales y sustancias químicas tóxicas como el mercurio; una sola pila podría contaminar hasta 600 000 litros de agua.

a. Sabiendo que el aula tiene 30 estudiantes, y la razón entre los que trajeron pilas y los que no trajeron es como 2 es a 3. ¿Cuántos estudiantes trajeron pilas?

Planteo de la ecuación:

- N° de estudiantes que trajeron pilas : .....
- N° de estudiantes que no trajeron pilas : .....
- La ecuación es : .....

Trasformaciones equivalentes	Operación

- Por lo tanto el N° de estudiantes que trajeron pilas es: .....

## Anexo 2

### “10 Recomendaciones para cuidar el medio ambiente en la vida diaria”

# 10 RECOMENDACIONES

Para cuidar el medio ambiente en la vida diaria



- 1. Prefiera el envase de vidrio**  
Por cada tonelada reciclada de vidrio se ahorran 1.2 toneladas de materias primas. En cambio, el aluminio produce residuos contaminantes difícilmente eliminables. [Leer más...](#)  

- 2. Utilice focos ahorradores**  
Disminuir el consumo de energía es decisivo para frenar el cambio climático. Además, le termina costando menos. [Leer más...](#)  

- 3. Cuidado con los alimentos transgénicos**  
Los transgénicos son creados por manipulación genética. Aún faltan pruebas de su inocuidad. Incrementan el uso de tóxicos en la agricultura y la pérdida de biodiversidad. [Leer más...](#)  

- 4. Recicle las pilas**  
Nunca deben tirarse a la basura porque contienen mercurio y otros metales pesados, que contaminan el medio ambiente cuando se incineran los desechos. [Leer más...](#)  

- 5. Camine más y maneje menos**  
El automóvil es un gran generador de monóxido de carbono, causante de enfermedades cardiovasculares, respiratorias y anemia. [Leer más...](#)  

- 6. No tire basura al piso**  
No tire a la calle la envoltura del caramelo porque tardará 500 años en biodegradarse... No es broma. [Leer más...](#)  

- 7. Cuido el agua**  
Verifique que sus caños no goteen. Círrrelos en el momento de jabonarse, lavarse los dientes o afeitarse. Si tiene jardín, instale una regadera, permitira ahorrar agua. [Leer más...](#)  

- 8. Tenga una planta en casa**  
Porque ayuda a la filtración del aire eliminando su humedad, permitiéndonos mantener las mucosas, la garganta y la piel bien hidratadas; remueve el humo, los microorganismos patógenos y capta el polvo. [Leer más...](#)  

- 9. Consuma menos carne**  
Las heces del ganado emiten metano que produce gas de efecto invernadero; también requiere de pastizales que incrementa la tala indiscriminada y deca los ríos. [Leer más...](#)  

- 10. Las tres erres**  
Reducir el consumo innecesario e irresponsable. Reutilizar y reciclar bienes. Reutilizar 100 kilos de papel salva la vida de siete árboles. [Leer más...](#)  


## PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

NÚMERO DE SESIÓN

10/10

### I. DATOS GENERALES

#### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL	01						
INSTITUCIÓN EDUCATIVA	N° 7096 "Príncipe de Asturias"						
ÁREA	MATEMÁTICA						
CICLO	VI	GRADO	2°	SECCION	A	DURACIÓN	3 horas pedagógicas
DOCENTE	Amelia Baltodano Romero						
FECHA	17/10/16						

Las sustancias químicas que contaminan el suelo

#### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Comunica y representa ideas matemáticas	▪ Representa operaciones de polinomios de primer grado con material concreto.

#### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

##### Inicio: (15 minutos)

- La docente da la bienvenida a los estudiantes y solicita la participación de tres estudiantes para dar a conocer los resultados de la investigación relacionada a la contaminación de los suelos, la cual dejó como tarea en la sesión anterior.
- A continuación, la docente habla sobre la "Contaminación del suelo por basura no biodegradable"
- Por lo general, gran parte de la población no tiene una cultura de higiene y cuidado con la conservación del medio ambiente, por lo que la botellas de plástico son arrojados en la vía pública. De acuerdo a lo observado en el video, vemos que estos desechos acaban con los nutrientes del suelo.
- La docente plantea a los estudiantes las siguientes interrogantes:
  - Si recolectamos durante dos meses una determinada cantidad de botellas de plástico sabiendo que al venderlas nos pagarán entre 3 y 4 soles el kg, ¿cuánto dinero recaudaremos en los dos meses?
  - ¿Cómo podemos hallar una expresión que nos permita reconocer la cantidad de basura que contamina el suelo?
- Los estudiantes responden a las preguntas de manera indistinta. El docente presenta el propósito que consiste en:
  - Representar operaciones relacionadas a las ecuaciones de primer grado utilizando material concreto.
- La docente promueve el trabajo en grupos colaborativos

### Desarrollo: (65 minutos)

- Los estudiantes en equipos de trabajo colaborativos se disponen a desarrollar la actividad 1 (anexo 1), en la cual se presentan varias situaciones:
- 1. Una de las formas de contaminar el suelo es arrojar al piso productos no biodegradables como: botellas de plástico. Julio tomó conciencia de la importancia de conservar el medio ambiente, por lo que decidió juntar botellas de plástico de diferentes productos y venderlos. El primer mes vendió un número determinado de botellas de gaseosa a 3 soles, y el segundo mes a 4 soles. Tuvo que pagar 10 soles por el transporte.
  - a. Representa con una variable la cantidad de kg de botellas de gaseosa que vendió el primer mes.
  - b. Representa con la misma variable la cantidad de kg de botellas de gaseosa que vendió el segundo mes.
  - c. ¿Cómo se podría representar el ingreso de Julio durante los dos meses de venta y el gasto realizado por el transporte?
- En esta actividad la docente está atento a orientar a los estudiantes a deducir una expresión algebraica denominada polinomio a partir de la situación propuesta.
- Los estudiantes modelan la siguiente situación representando el ingreso de Julio con la siguiente expresión:

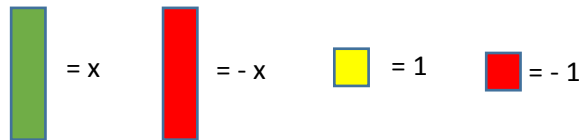
$$3x + 4x - 10$$

$$7x - 10$$

- A continuación, se presenta una situación relacionada a las operaciones con polinomios, los cuales serán representados haciendo uso del material concreto como; el "Algeplano". Este material será solicitado con anticipación.
- 2. Existen variados agentes contaminantes del suelo. Entre ellos está la actividad minera puesto que las aguas de relave depositan en el suelo elementos químicos basados en el mercurio (Hg), arsénico (As), plomo (Pb), cadmio (Cd), cobre (Cu), entre otros. También acarrear basura, no solo contaminando el suelo sino también las aguas superficiales y subterráneas, lo cual repercute en las cadenas alimenticias. Tal es así que, en un asentamiento minero del centro del país, se constató que durante el primer día de la semana se depositan en el suelo de un lugar descampado 3 volquetes de contaminantes basados en plomo; cuyo costo de transporte por volquete es de  $x$  soles. El segundo día 2 volquetes más, y el tercer día 4 volquetes más. Además, por cada viaje se pagan 4 soles por derecho de peaje. ¿Cuál es el pago que se hace por los tres días?
  - a. Expresa algebraicamente la siguiente situación:

Día	Volquetes de plomo	Costo por volquete	Costo del peaje	Expresión algebraica del costo total
Primer día	3	x	4	$3x + 4$
...	...	...	...	...

b. Para realizar la operación se sugiere hacer uso del material didáctico denominado "Algeplano", para ello se tendrá en cuenta el equivalente de cada una de las fichas:



- El trabajo se realizará sobre la mesa de cada uno de los equipos de trabajo

Expresión algebraica	Representación con las fichas del algeplano
$3x + 4$	
...	...

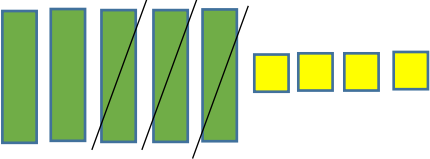
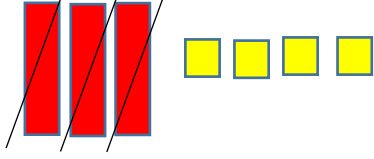
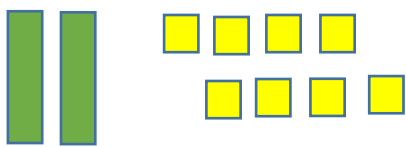
3. Al inicio de una nueva semana, durante el primer día depositan en el suelo 5 volquetes de basura conteniendo elementos químicos basados en el arsénico. El costo de transporte por volquete es de x soles y el pago por peaje 4 soles. El inspector de la municipalidad del lugar solicita a la empresa retirar dicho material, por lo que la empresa realiza el retiro de solo 3 volquetes y paga por peaje de retorno 4 soles. ¿Cuánto pagó la empresa por ese día de trabajo considerando que sólo realiza pagos por dejar depositado el material en el lugar de destino?

- Los estudiantes representan algebraicamente los datos de la situación y los operan teniendo en cuenta el algeplano en su mesa de trabajo.

	Volquetes de plomo	Costo por volquete	Costo del peaje	Expresión algebraica del costo total
Primer día				
Primer día (material de retorno)				

- La docente induce a los estudiantes a realizar la siguiente operación:



Expresión algebraica	Representación con las fichas del algeplano
$5x + 4$	
$-3x + 4$	
$(5x + 4) + (-3x + 4) = 2x + 8$	

- En esta actividad la docente está atento a orientar al estudiante a representar operaciones de adición y sustracción con polinomios de primer grado, para lo cual hará uso del principio del cero (fichas de colores opuestos es igual a cero).

#### Cierre: (10 minutos)

- La docente da a conocer la definición de polinomios enteros de una variable:

#### POLINOMIO ENTERO DE UNA VARIABLE

Un polinomio en  $x$  se denota como  $P(x)$  y puede representarse en las siguientes formas:

Polinomio	Forma ( $a \neq 0$ )	Ejemplo
De primer grado	$P(x) = ax + b$	$P(x) = 8x + 5$
De segundo grado	$P(x) = ax^2 + bx + c$	$P(x) = 3x^2 + 5x - 7$
De tercer grado	$P(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$	$P(x) = x^3 + 2x^2 - 8x + 1$
...	...	...
De grado $n$	$P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_0$	$P(x) = x^n + 2x^{n-1} + \dots + k$

- La docente promueve la reflexión de los estudiantes sobre la experiencia vivida y da énfasis a la importancia de no contaminar el suelo.
- Con la finalidad de reforzar el aprendizaje, la docente propone desarrollar los siguientes problemas aplicando el algeplano:
  - $(4x + 3) + (2x + 1)$
  - $(x + 4) - (4x + 2)$
  - $(3x - 6) + (2x + 3)$
  - $(5x + 2) - (x - 1)$
  - $(2x + 3x + 1) + (5x - 3)$
  - $4x + 8 + (3x + 2) - (2x - 6)$
- La docente induce a los estudiantes a llegar a las siguientes conclusiones:

- Un polinomio es una expresión algebraica en la que los exponentes de las variables son números enteros positivos o el cero. Por ejemplo:  $P(x) = 3x^3 - x^2 + 5$ .
- En un polinomio, al término que no tiene variable se le llama término independiente.
- El algeplano es un material didáctico que ayuda a representar de manera lúdica y concreta las operaciones con los polinomios.

- La docente finaliza la sesión planteando las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Para qué nos sirve lo que aprendimos?

*Observación: Esta sesión es una adaptación de la estrategia "Práctica en laboratorio de matemática" – Rutas del Aprendizaje 2015, ciclo VI, página 73.*

#### **V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR**

- MINEDU, 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.
- Algeplanos, Guis de uso y conservación, material didáctico distribuido por el Ministerio de Educación.
- Plumones, cartulinas, papelógrafos, cinta *masking tape*, pizarra, tizas, etc.
- <https://www.youtube.com/watch?v=1vNVi7x7q0M>

#### **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 Ficha de trabajo

### Propósito:

- Representar las operaciones de polinomios con material concreto.

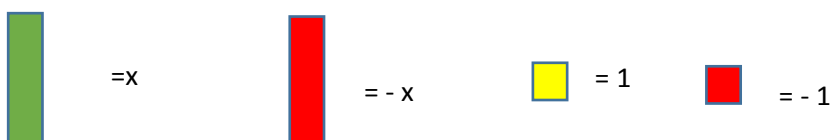
### Actividad 1: Representando operaciones con polinomios

1. Una de las formas de contaminar el suelo es arrojar al piso productos no biodegradables como: botellas de plástico. Julio tomó conciencia de la importancia de conservar el medio ambiente, por lo que decidió juntar botellas de plástico de diferentes productos y venderlos. El primer mes vendió un número determinado de botellas de gaseosa a 3 soles, y el segundo mes a 4 soles. Tuvo que pagar 10 soles por el transporte.
  - a. Representa con una variable la cantidad de kg de botellas de gaseosa que vendió el primer mes.
  - b. Representa con la misma variable la cantidad de kg de botellas de gaseosa que vendió el segundo mes.
  - c. ¿Cómo se podría representar el ingreso de Julio durante los dos meses de venta y el gasto realizado por el transporte?
  
2. Existen variados agentes contaminantes del suelo. Entre ellos está la actividad minera puesto que las aguas de relave depositan en el suelo elementos químicos basados en el mercurio (Hg), arsénico (As), plomo (Pb), cadmio (Cd), cobre (Cu), entre otros. También acarrean basura, no solo contaminando el suelo sino también las aguas superficiales y subterráneas, lo cual repercute en las cadenas alimenticias. Tal es así que, en un asentamiento minero del centro del país, se constató que durante el primer día de la semana se depositan en el suelo de un lugar descampado 3 volquetes de contaminantes basados en plomo; cuyo costo de transporte por volquete es de  $x$  soles. El segundo día 2 volquetes más, y el tercer día 4 volquetes más. Además, por cada viaje se pagan 4 soles por derecho de peaje. ¿Cuál es el pago que se hace por los tres días?
  - a. Expresa algebraicamente la siguiente situación:



Día	Volquetes de plomo	Costo por volquete	Costo del peaje	Expresión algebraica del costo total
Primer día				
Segundo día				
Tercer día				

- b. Para realizar la operación hacer uso del “Algeplano”, teniendo en cuenta el equivalente de cada una de las fichas:



- El trabajo se realiza sobre la mesa de cada uno de los equipos de trabajo.

Expresión algebraica por día	Representación con las fichas del algeplano
<b>Total</b>	

3. Al inicio de una nueva semana, durante el primer día depositan en el suelo 5 volquetes de basura conteniendo elementos químicos basados en el arsénico. El costo de transporte por volquete es de  $x$  soles y el pago por peaje 4 soles. El inspector de la municipalidad del lugar solicita a la empresa retirar dicho material, por lo que la empresa realiza el retiro de solo 3 volquetes y paga por peaje de retorno 4 soles.



¿Cuánto pagó la empresa por ese día de trabajo considerando que sólo realiza pagos por dejar depositado el material en el lugar de destino?

- Representa algebraicamente los datos de la situación y opera teniendo en cuenta el algeplano en tu mesa de trabajo.
- Representar algebraicamente los datos de la situación:

	Volquetes de plomo	Costo por volquete	Costo del peaje	Expresión algebraica del costo total
<b>Primer día</b>				
<b>Primer día (material de retorno)</b>				

- Opera teniendo en cuenta las fichas del algeplano.

Expresión algebraica	Representación con las fichas del algeplano



## TEST DE EVALUACIÓN (post- test)

ESTUDIANTE:.....

Después de haber participado en este taller, te solicitamos tengas a bien resolver los siguientes problemas, en los que debes aplicar tus mejores estrategias y conocimientos adquiridos.

COMPETENCIA: Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.

### MONEDA DE UN SOL

La moneda de un sol tiene las siguientes formas y características:



Con las siguientes dimensiones:

Dimensión	Medida
Diámetro	25,5 milímetros (mm)
Peso	7,32 gramos (g)

Con esta información responde a las preguntas 1, 2 y 3

**1. Si un milímetro (mm) es la milésima ( $10^{-3}$ ) parte de un metro (m). ¿Cuál es la medida del diámetro de la moneda expresado en metros?**

- a) 255 m
- b) 0,255 m
- c) 0,0255 m
- d) 0,00255 m

**2. Si un gramo equivale a  $10^{-3}$  kilogramos (kg). ¿Cuál será el peso de 5 monedas en kilogramos?**

- a)  $7,32 \times 10^3$  kg
- b)  $3,66 \times 10^{-3}$  kg
- c)  $7,32 \times 10^{-2}$  kg
- d)  $3,66 \times 10^{-2}$  kg

3. En 1 m, ¿cuántas monedas aproximadamente se podrán colocar una al costado de la otra, tal y como se muestra en la figura?



- a) 39 monedas
- b) 40 monedas
- c) 5 monedas
- d) 4 monedas

### CELULARES

En una tienda se realiza la siguiente oferta de celulares

<b>Equipo 1</b> Precio S/. 499	<b>Equipo 2</b> Precio S/. 549	<b>Equipo 3</b> Precio S/. 529

Con respecto a esta información, responde a las preguntas 4, 5 y 6

4. Si hoy se decide descontar en un 20% más 10% el equipo 3, **¿cuánto sería lo que se deberá pagar por ese equipo?**

- a) S/. 380,88
- b) S/. 10,58
- c) S/. 338,56
- d) S/. 317,40

5. Un cliente compra un equipo Motorola y solicita que le emitan una factura con el 18% de IGV. Confecciona dicha factura.

CANT.	DESCRIPCIÓN	P/U	MONTO
SUB-TOTAL			
IGV (18%)			
TOTAL A PAGAR			

ESTA FACTURA VA SIN TACHADURA NI SELLADO DURA Form. 0056 - Anexo 0750

6. César desea comprarse el equipo 2 pero solo dispone de S/. 450. ¿Qué incrementos y/o descuentos le deben hacer para que le alcance el dinero para comprarse el equipo que desea?

- a) 10% más 5% de descuento
- b) Incremento del 10% y descuento del 30%
- c) Descuento del 15%
- d) Descuento del 18%

7. Si el equipo 2 experimenta un incremento del 10% y luego un descuento del 10%. ¿Qué ocurrió con el precio de dicho equipo con respecto al anunciado en la figura?

- a) No varió.
- b) Aumentó en S/ 5,49
- c) Disminuyó en 2,5%
- d) Disminuyó en S/. 5,49

**8. CINEMA**

Ana y su familia desean pasar una tarde amena yendo al cine “Superestrella”. En el cine, ellos encontraron una sorpresa: por ser el “Día del espectador” todas las entradas tienen rebaja. Si el costo de las entradas en el “Día del espectador” es la mitad del costo en un día “normal”, ¿cuál es el precio de la entrada general en un día “normal”?

- a) S/. 4
- b) S/.10
- c) S/. 16
- d) S/. 13





**10. ESTATURAS**

A Ángel, Boris, Corina y Dina se les midió la estatura. Ángel tiene la mayor estatura, mide 1,8 m y Dina es la de menor estatura, mide 1,6 m. Si Boris mide más que Corina, escribe las estaturas que podrían tener ambos niños y explica por qué escribiste estos valores.

Boris podría medir  m. Corina podría medir  m.

Porque.....  
.....  
.....  
.....

**11. PRECIO DE OFERTA**

En un mercado se observan estos carteles que indican el producto que se vende.

Arroz "La Merienda"
Bolsa de 5 kg

Arroz "Floresta"
Bolsa de 5 kg

Vilma compró una bolsa de 5 kg de arroz "Floresta" porque es S/. 2,70 más barato que una bolsa de 5 kg de arroz "La merienda". ¿Cuánto cuesta la bolsa de 5 kg de arroz "Floresta"?

Resuelve aquí
---------------

**12. REPISAS**

Un carpintero elabora repisas del siguiente modelo:



Para hacer dos repisas usa los siguientes materiales:

2 tablas largas de madera, 4 tablas cortas de madera, 8 ganchos grandes y 12 tornillos.

El recibió un pedido de 5 repisas, iguales a la mostrada. ¿Cuántas tablas largas, tablas cortas, ganchos grandes y tornillos utilizarán para cumplir este pedido?

Resuelve aquí



## TEST DE EVALUACIÓN (post- test)

ESTUDIANTE:.....

Después de haber participado en este taller, te solicitamos tengas a bien resolver los siguientes problemas, en los que debes aplicar tus mejores estrategias y conocimientos adquiridos.

**COMPETENCIA:** Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.

### 1. COMPRA DE TERRENO

Una cooperativa de vivienda desea comprar un terreno valorizado en S/ 240 000. Para ello disponen de cuatro modalidades de pago:

Primera modalidad: cuota inicial de 20% y cuotas mensuales fijas de S/ 5 000.

Segunda modalidad: cuota inicial de 10% y cuotas mensuales fijas de S/. 9 000.

Tercera modalidad: Sin cuota inicial y cuotas mensuales fijas de S/. 12 000

Cuarta modalidad: pago del 50% y el resto en cuotas mensuales de S/. 1000

Con esta información resuelve las preguntas 9, 10, 11 y 12.

**Si se opta por la primera modalidad, ¿cuánto dinero ya se habrá pagado al término del sexto mes de aportaciones?**

- a) S/. 48 000
- b) S/. 78 000
- c) S/. 50 000
- d) S/. 25 000

**2. ¿Qué expresión representa el dinero pagado al término del enésimo mes en la segunda modalidad?**

- a)  $24\,000 + 9\,000n$
- b)  $(24\,000 + 9\,000)n$
- c)  $24\,000n + 9\,000$
- d)  $48\,000 + 5\,000n$

**3. Si la cooperativa al término del décimo mes ya ha pagado el 50% del precio del terreno, ¿qué modalidad de pago eligieron?**

- a) Primera
- b) Segunda
- c) Tercera
- d) Cuarta

**4. Si la cooperativa decide proponer una quinta modalidad que consiste en lo siguiente: Una cuota inicial y cuotas fijas mensuales. (11)**

mes	0	1	2	3	4
Total del precio pagado	60 000	63 000	66 000	69 000	...

**¿Cuál de las siguientes expresiones describe a esta quinta modalidad de pago:**

- a) Cuota inicial: S/. 60 000 y cuotas mensuales de 30 000.
- b) Cuota inicial del 25% y cuotas mensuales fijas de S/. 3 000
- c) Cuota inicial de S/. 80 000 y cuotas mensuales de S/.3 000.
- d) Cuota inicial del 18% y cuotas mensuales fijas de S/ 30 000.

### ENVÍO DE ENCOMIENDA

Dos empresas de transporte ofrecen las siguientes tarifas para el envío de encomienda:

Empresa	Cargo fijo por envío	Costo por kilogramo de envío
“Caminantes”	S/. 20,00	S/. 4,00
“Rápido y seguro”	S/. 10,00	S/. 6,00

Con esta información responde las preguntas 13, 14, 15 y 16

**5. Para qué peso de la encomienda el costo de envío en ambas empresas sería el mismo?**

- a) 5 kg
- b) 4 kg
- c) 6 kg
- d) 10 kg

**6. ¿Cuál de las siguientes tablas corresponde a los costos por envío de encomienda de la empresa “Rápidos y seguro”.**

a)

Peso (kg)	5	7	11
Precio (S/.)	40	48	64

b)

Peso (kg)	5	7	11
Precio (S/.)	30	42	66

c)

Peso (kg)	5	7	11
Precio (S/.)	40	52	76

d)

Peso (kg)	5	7	11
Precio (S/.)	20	28	44

7. Juan, quien es empleado de la empresa "Caminantes", desea construir una tabla que le permita encontrar el precio del envío de una encomienda que va entre 11 y 15 kg de peso. Ayuda a Juan a construir su tabla de precios en función del peso.

Peso (kg)	11	12	13	14	15
Precio (S/.)					

8. Una tercera empresa ingresa a competir con las otras dos empresas ya mencionadas. Esta empresa, por el envío de una carga de 5 kg cobra en total S/. 40 y por el envío de una carga de 10 kg cobra en total S/. 65. Sabiendo que esta empresa también tiene un costo fijo de envío, ¿Para qué pesos de carga esta nueva empresa tendrá mejores precios que la empresa "Rápido y seguro"?

- a) Más de 5 kg
- b) Menos de 5 kg
- c) A los 5kg
- d) A los 10 kg

## 9. AHORROS

Rubén ahorra en una alcancía. El primer día deposita S/. 5,00. A partir del segundo día, deposita en la alcancía S/. 2,00 diarios. El registra cada día lo que tiene ahorrado.

Fecha	2 4/08	2 5/08	2 6/08	27/ 08	28/ 08	29/ 08	30/ 08	31/ 08	01/ 09
Ahorro (S/.)	5, 00	7, 00	9, 00	11, 00	13, 00	15, 00	17, 00		

El 30 de agosto realizó su última anotación y dejó de hacerlo por ser engorroso. El prefiere tener una fórmula para saber cuánto tiene ahorrado en la alcancía luego de cierta cantidad de días.

¿Cuál será la fórmula que debe usar Rubén para calcular el dinero (D) que tiene ahorrado en su alcancía luego de haber hecho “n” depósitos?

Resuelve aquí

**10. RELACIÓN PROPORCIONAL**

Observa la relación mostrada entre “x” e “y” en cada una de las tablas. ¿Cuál de las tablas muestra una relación proporcional? Explica por qué.

**Tabla A**

x	...	2	4	6	8	...
y	...	6	12	18	24	...

**Tabla B**

x	...	2	3	4	5	...
y	...	8	11	14	17	...

Resuelve aquí

**11. ECUACIÓN**

Luisa resolvió la siguiente ecuación:

$$2x + 15,70 = 28 - x$$

Ella resolvió los pasos que se indican:

$$X + 2x + 15,70 = X + 28 - x \quad \text{paso 1}$$

$$3x + 15,70 = (x - x) + 28 \quad \text{paso 2}$$

$$3x + 15,70 = 28 \quad \text{paso 3}$$

$$3x + 15,70 - 15,70 = 28 - 15,70 \quad \text{paso 4}$$

$$3x = 12,30 \quad \text{paso 5}$$

$$\frac{3x}{3} = \frac{12,30}{3} \quad \text{paso 6}$$

$$X = 4,10 \quad \text{paso 7}$$

Qué argumentos justifican el procedimiento aplicado en los pasos 1 y 6? Explica.

Resuelve aquí

12.

### INECUACIÓN

Observa la siguiente inecuación en el conjunto de los números naturales.

$$X - 7 \leq 2$$

Al resolver se da el siguiente conjunto solución:

$$\{\dots; 5; 6; 7; 8; 9\}$$

¿Es correcta esta ecuación? Escribe las razones para sustentar tu respuesta

Resuelve aquí

Institución Educativa

Nº 7096

"Príncipe de Asturias"

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"



Av. César Vallejo s/n Sector 6, Grupo 5 A. Teléfono: 259 8500  
Villa El Salvador – UGEL Nº 01 – S.J.M.

## AUTORIZACIÓN

La Dirección de la Institución Educativa Nº 7096 "Príncipe de Asturias" – Distrito de Villa El Salvador – UGEL 01 San Juan de Miraflores.

Autoriza a:

Doña **Jesus Amelia BALTODANO ROMERO**, identificada con DNI Nº 10237986, a aplicar su tesis doctoral en nuestra institución educativa, titulada "El Método ABP para el Logro de las Competencias de Matemática en Situaciones de Cantidad y Regularidad – Equivalencia y Cambio 2016". La aplicación de dicha tesis será en los meses de agosto a octubre del año en curso, en el Segundo Grado, secciones A y B, del nivel Secundaria.

Se expide el presente documento a la interesada para los fines que estime conveniente.

Villa El Salvador, julio de 2016.



*[Handwritten Signature]*  
Rebeca Condor Ninahuanca  
DIRECTORA  
I.E. Nº 7096 "Príncipe de Asturias"



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL APRENDIZAJE DE LA COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>DIMENSIÓN 1</b> Matematiza situaciones								
1	Si un milímetro (mm) es la milésima (10-3) parte de un metro (m). ¿Cuál es la medida del diámetro de la moneda expresado en metros?	/		/		/		
6	César desea comprarse el equipo 2 pero solo dispone de S/. 450. ¿Qué incrementos y/o descuentos le deben hacer para que le alcance el dinero para comprarse el equipo que desea?	/		/		/		
11	Vilma compró una bolsa de 5 kg de arroz "Floresta" porque es S/. 2,70 más barato que una bolsa de 5 kg de arroz "La merienda". ¿Cuánto cuesta la bolsa de 5 kg de arroz "Floresta"?	/		/		/		
<b>DIMENSIÓN 2</b> Comunica y representa ideas matemáticas		Si	No	Si	No	Si	No	
2	Si un gramo equivale a 10-3 kilogramos (kg). ¿Cuál será el peso de 5 monedas en kilogramos?	/		/		/		
3	En 1 m, ¿cuántas monedas aproximadamente se podrán colocar una al costado de la otra, tal y como se muestra en la figura?	/		/		/		
5	Un cliente compra un equipo Motorola y solicita que le emitan una factura con el 18% de IGV. Confecciona dicha factura.	/		/		/		
<b>DIMENSIÓN 3</b> Elabora y usa estrategias		Si	No	Si	No	Si	No	
4	Si hoy se decide descontar en un 20% más 10% el equipo 3, ¿cuánto sería lo que se deberá pagar por ese equipo?	/		/		/		
7	Si el equipo 2 experimenta un incremento del 10% y luego un descuento del 10%. ¿Qué ocurrió con el precio de dicho equipo con respecto al anunciado en la figura?	/		/		/		
12	Para hacer dos repisas usa los siguientes materiales: 2 tablas largas de madera, 4 tablas cortas de madera, 8 ganchos grandes y 12 tornillos. El recibió un pedido de 5 repisas, iguales a la mostrada. ¿Cuántas tablas largas, tablas cortas, ganchos grandes y tornillos utilizará para cumplir este pedido?	/		/		/		

<b>DIMENSIÓN 3 Razona y argumenta generando ideas matemáticas</b>		Si	No	Si	No	Si	No
8	Ana y su familia desean pasar una tarde amena yendo al cine "Superestrella". En el cine, ellos encontraron una sorpresa: por ser el "Día del espectador" todas las entradas tienen rebaja. Si el costo de las entradas en el "Día del espectador" es la mitad del costo en un día "normal", ¿cuál es el precio de la entrada general en un día "normal"?	/		/		/	
9	Al tirar una moneda al aire, esta puede caer en CARA o en SELLO. Si se lanza una moneda al aire uno, dos, tres, cuatro, ..., veces la cantidad de posibles resultados se muestran en el diagrama y en la tabla presentada a continuación.	/		/		/	
10	A Ángel, Boris, Corina y Dina se les midió la estatura. Ángel tiene la mayor estatura, mide 1,8 m y Dina es la de menor estatura, mide 1,6 m. Si Boris mide más que Corina, escribe las estaturas que podrían tener ambos niños y explica por qué escribiste estos valores.	/		/		/	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): EXISTE SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable     Aplicable después de corregir     No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador Dr./ Mg: Dra. Yolanda Soria Pérez    DNI: 10590428

Especialidad del validador: Dra. Administración de la educ. / Neurobiología

07 de 09 del 2016

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

  
**Dra. Yolanda F. Soria Pérez**  
 Asesora Pedagógica y de Investigación

-----  
 Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL APRENDIZAJE DE LA COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO**

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1</b> Matematiza situaciones							
2	¿Qué expresión representa el dinero pagado al término del enésimo mes en la segunda modalidad?	/		/		/		
5	Para qué peso de la encomienda el costo de envío en ambas empresas sería el mismo?	/		/		/		
8	Una tercera empresa ingresa a competir con las otras dos empresas ya mencionadas. Esta empresa, por el envío de una carga de 5 kg cobra en total S/. 40 y por el envío de una carga de 10 kg cobra en total S/. 65. Sabiendo que esta empresa también tiene un costo fijo de envío, ¿Para qué pesos de carga esta nueva empresa tendrá mejores precios que la empresa "Rápido y seguro"?	/		/		/		
	<b>DIMENSIÓN 2</b> Comunica y representa ideas matemáticas	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Si la cooperativa al término del décimo mes ya ha pagado el 50% del precio del terreno, ¿qué modalidad de pago eligieron?	/		/		/		
4	Si la cooperativa decide proponer una quinta modalidad que consiste en lo siguiente: Una cuota inicial y cuotas fijas mensuales. (11)	/		/		/		
7	Juan, quien es empleado de la empresa "Caminantes", desea construir una tabla que le permita encontrar el precio del envío de una encomienda que va entre 11 y 15 kg de peso. Ayuda a Juan a construir su tabla de precios en función del peso.	/		/		/		
	<b>DIMENSIÓN 3</b> Elabora y usa estrategias	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Si se opta por la primera modalidad, ¿cuánto dinero ya se habrá pagado al término del sexto mes de aportaciones?	/		/		/		
6	¿Cuál de las siguientes tablas corresponde a los costos por envío de encomienda de la empresa "Rápidos y seguro"?	/		/		/		
9	Rubén ahorra en una alcancía. El primer día deposita S/. 5,00. A partir	/		/		/		

	del segundo día, deposita en la alcancía S/. 2,00 diarios. El registra cada día lo que tiene ahorrado. El 30 de agosto realizó su última anotación y dejó de hacerlo por ser engorroso. El prefiere tener una fórmula para saber cuánto tiene ahorrado en la alcancía luego de cierta cantidad de días. ¿Cuál será la fórmula que debe usar Rubén para calcular el dinero (D) que tiene ahorrado en su alcancía luego de haber hecho "n" depósitos?	/		/		/	
	<b>DIMENSIÓN 3 Razona y argumenta generando ideas matemáticas</b>	SI	No	SI	No	SI	No
10	Observa la relación mostrada entre "x" e "y" en cada una de las tablas. ¿Cuál de las tablas muestra una relación proporcional? Explica por qué	/		/		/	
11	Luisa resolvió la siguiente ecuación: Ella resolvió los pasos que se indican: ¿Es correcta esta ecuación? Qué argumentos justifican el procedimiento aplicado en los pasos 1 y 6? Explica.	/		/		/	
12	Observa la siguiente inecuación en el conjunto de los números naturales. Al resolver se da el siguiente conjunto solución: ¿Es correcta esta ecuación? Escribe las razones para sustentar tu respuesta	/		/		/	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): EXISTE SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable     Aplicable después de corregir     No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador Dr./ Mg: Dra. SORIA PÉREZ YOLANDA    DNI: 10590428

Especialidad del validador: Dra. ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  
Dra. Yolanda F. Soria Pérez  
Asesora Pedagógica y de Investigación

04 de set del 2016

-----  
**Firma del Experto Informante.**



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL APRENDIZAJE DE LA COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1</b> Matematiza situaciones							
1	Si un milímetro (mm) es la milésima (10-3) parte de un metro (m). ¿Cuál es la medida del diámetro de la moneda expresado en metros?	/		/		/		
6	César desea comprarse el equipo 2 pero solo dispone de S/. 450. ¿Qué incrementos y/o descuentos le deben hacer para que le alcance el dinero para comprarse el equipo que desea?	/		/		/		
11	Vilma compró una bolsa de 5 kg de arroz "Floresta" porque es S/. 2,70 más barato que una bolsa de 5 kg de arroz "La merienda". ¿Cuánto cuesta la bolsa de 5 kg de arroz "Floresta"?	/		/		/		
	<b>DIMENSIÓN 2</b> Comunica y representa ideas matemáticas	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Si un gramo equivale a 10-3 kilogramos (kg). ¿Cuál será el peso de 5 monedas en kilogramos?	/		/		/		
3	En 1 m, ¿cuántas monedas aproximadamente se podrán colocar una al costado de la otra, tal y como se muestra en la figura?	/		/		/		
5	Un cliente compra un equipo Motorola y solicita que le emitan una factura con el 18% de IGV. Confecciona dicha factura.	/		/		/		
	<b>DIMENSIÓN 3</b> Elabora y usa estrategias	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Si hoy se decide descontar en un 20% más 10% el equipo 3, ¿cuánto sería lo que se deberá pagar por ese equipo?	/		/		/		
7	Si el equipo 2 experimenta un incremento del 10% y luego un descuento del 10%. ¿Qué ocurrió con el precio de dicho equipo con respecto al anunciado en la figura?	/		/		/		
12	Para hacer dos repisas usa los siguientes materiales: 2 tablas largas de madera, 4 tablas cortas de madera, 8 ganchos grandes y 12 tornillos. El recibió un pedido de 5 repisas, iguales a la mostrada. ¿Cuántas tablas largas, tablas cortas, ganchos grandes y tornillos utilizará para cumplir este pedido?	/		/		/		

<b>DIMENSIÓN 3 Razona y argumenta generando ideas matemáticas</b>		Si	No	Si	No	Si	No
8	Ana y su familia desean pasar una tarde amena yendo al cine "Superestrella". En el cine, ellos encontraron una sorpresa: por ser el "Día del espectador" todas las entradas tienen rebaja. Si el costo de las entradas en el "Día del espectador" es la mitad del costo en un día "normal", ¿cuál es el precio de la entrada general en un día "normal"?	/		/		/	
9	Al tirar una moneda al aire, esta puede caer en CARA o en SELLO. Si se lanza una moneda al aire uno, dos, tres, cuatro, ..., veces la cantidad de posibles resultados se muestran en el diagrama y en la tabla presentada a continuación.	/		/		/	
10	A Ángel, Boris, Corina y Dina se les midió la estatura. Ángel tiene la mayor estatura, mide 1,8 m y Dina es la de menor estatura, mide 1,6 m. Si Boris mide más que Corina, escribe las estaturas que podrían tener ambos niños y explica por qué escribiste estos valores.	/		/		/	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable** [✓]        **Aplicable después de corregir** [ ]        **No aplicable** [ ]

Apellidos y nombres del juez validador (Dr.) Mg: Zavala Alfaro Fanny ..... DNI: 07356295 .....

Especialidad del validador: Dr. En Educación - Matemática .....

07 de 09 del 2016

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL APRENDIZAJE DE LA COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>DIMENSIÓN 1</b> Matematiza situaciones								
2	¿Qué expresión representa el dinero pagado al término del enésimo mes en la segunda modalidad?	/		/		/		
5	Para qué peso de la encomienda el costo de envío en ambas empresas sería el mismo?	/		/		/		
8	Una tercera empresa ingresa a competir con las otras dos empresas ya mencionadas. Esta empresa, por el envío de una carga de 5 kg cobra en total S/. 40 y por el envío de una carga de 10 kg cobra en total S/. 65. Sabiendo que esta empresa también tiene un costo fijo de envío, ¿Para qué pesos de carga esta nueva empresa tendrá mejores precios que la empresa “Rápido y seguro”?	/		/		/		
<b>DIMENSIÓN 2</b> Comunica y representa ideas matemáticas		Si	No	Si	No	Si	No	
3	Si la cooperativa al término del décimo mes ya ha pagado el 50% del precio del terreno, ¿qué modalidad de pago eligieron?	/		/		/		
4	Si la cooperativa decide proponer una quinta modalidad que consiste en lo siguiente: Una cuota inicial y cuotas fijas mensuales. (11)	/		/		/		
7	Juan, quien es empleado de la empresa “Caminantes”, desea construir una tabla que le permita encontrar el precio del envío de una encomienda que va entre 11 y 15 kg de peso. Ayuda a Juan a construir su tabla de precios en función del peso.	/		/		/		
<b>DIMENSIÓN 3</b> Elabora y usa estrategias		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Si se opta por la primera modalidad, ¿cuánto dinero ya se habrá pagado al término del sexto mes de aportaciones?	/		/		/		
6	¿Cuál de las siguientes tablas corresponde a los costos por envío de encomienda de la empresa “Rápidos y seguro”?	/		/		/		
9	Rubén ahorra en una alcancía. El primer día deposita S/. 5,00. A partir	/		/		/		

	del segundo día, deposita en la alcancía S/. 2,00 diarios. El registra cada día lo que tiene ahorrado. El 30 de agosto realizó su última anotación y dejó de hacerlo por ser engorroso. El prefiere tener una fórmula para saber cuánto tiene ahorrado en la alcancía luego de cierta cantidad de días. ¿Cuál será la fórmula que debe usar Rubén para calcular el dinero (D) que tiene ahorrado en su alcancía luego de haber hecho "n" depósitos?						
	<b>DIMENSIÓN 3 Razona y argumenta generando ideas matemáticas</b>	<b>SI</b>	<b>No</b>	<b>SI</b>	<b>No</b>	<b>SI</b>	<b>No</b>
10	Observa la relación mostrada entre "x" e "y" en cada una de las tablas. ¿Cuál de las tablas muestra una relación proporcional? Explica por qué	/		/		/	
11	Luisa resolvió la siguiente ecuación: Ella resolvió los pasos que se indican: ¿Es correcta esta ecuación? Qué argumentos justifican el procedimiento aplicado en los pasos 1 y 6? Explica.	/		/		/	
12	Observa la siguiente inecuación en el conjunto de los números naturales. Al resolver se da el siguiente conjunto solución: ¿Es correcta esta ecuación? Escribe las razones para sustentar tu respuesta	/		/		/	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable** [  ]    **Aplicable después de corregir** [  ]    **No aplicable** [  ]

Apellidos y nombres del juez validador <sup>Dr/ Mg:</sup> Zavala Alfaro Fanny ..... DNI: 07356295 .....

Especialidad del validador: Dr. En Educación - Matemática .....

..... 07 de 09 del 2016 .....

- <sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

.....  
  
 .....  
**Firma del Experto Informante.**



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL APRENDIZAJE DE LA COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>DIMENSIÓN 1 Matemática situaciones</b>								
1	Si un milímetro (mm) es la milésima (10-3) parte de un metro (m). ¿Cuál es la medida del diámetro de la moneda expresado en metros?	/		/		/		
6	César desea comprarse el equipo 2 pero solo dispone de S/. 450. ¿Qué incrementos y/o descuentos le deben hacer para que le alcance el dinero para comprarse el equipo que desea?	/		/		/		
11	Vilma compró una bolsa de 5 kg de arroz "Floresta" porque es S/. 2,70 más barato que una bolsa de 5 kg de arroz "La merienda". ¿Cuánto cuesta la bolsa de 5 kg de arroz "Floresta"?	/		/		/		
<b>DIMENSIÓN 2 Comunica y representa ideas matemáticas</b>								
2	Si un gramo equivale a 10-3 kilogramos (kg). ¿Cuál será el peso de 5 monedas en kilogramos?	/		/		/		
3	En 1 m, ¿cuántas monedas aproximadamente se podrán colocar una al costado de la otra, tal y como se muestra en la figura?	/		/		/		
5	Un cliente compra un equipo Motorola y solicita que le emitan una factura con el 18% de IGV. Confecciona dicha factura.	/		/		/		
<b>DIMENSIÓN 3 Elabora y usa estrategias</b>								
4	Si hoy se decide descontar en un 20% más 10% el equipo 3, ¿cuánto sería lo que se deberá pagar por ese equipo?	/		/		/		
7	Si el equipo 2 experimenta un incremento del 10% y luego un descuento del 10%. ¿Qué ocurrió con el precio de dicho equipo con respecto al anunciado en la figura?	/		/		/		
12	Para hacer dos repisas usa los siguientes materiales: 2 tablas largas de madera, 4 tablas cortas de madera, 8 ganchos grandes y 12 tornillos. El recibió un pedido de 5 repisas, iguales a la mostrada. ¿Cuántas tablas largas, tablas cortas, ganchos grandes y tornillos utilizará para cumplir este pedido?	/		/		/		

DIMENSIÓN 3 Razona y argumenta generando ideas matemáticas		Si	No	Si	No	Si	No
8	Ana y su familia desean pasar una tarde amena yendo al cine "Superestrella". En el cine, ellos encontraron una sorpresa: por ser el "Día del espectador" todas las entradas tienen rebaja. Si el costo de las entradas en el "Día del espectador" es la mitad del costo en un día "normal", ¿cuál es el precio de la entrada general en un día "normal"?	/		/		/	
9	Al tirar una moneda al aire, esta puede caer en CARA o en SELLO. Si se lanza una moneda al aire uno, dos, tres, cuatro, ..., veces la cantidad de posibles resultados se muestran en el diagrama y en la tabla presentada a continuación.	/		/		/	
10	A Ángel, Boris, Corina y Dina se les midió la estatura. Ángel tiene la mayor estatura, mide 1,8 m y Dina es la de menor estatura, mide 1,6 m. Si Boris mide más que Corina, escribe las estaturas que podrían tener ambos niños y explica por qué escribiste estos valores.	/		/		/	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador Dr./ Mg: SOTO QUIROZ ROGER IVAN DNI: 10052673

Especialidad del validador: DR. EN EDUCACIÓN - MATEMÁTICA

.....7 de.....9.....del 2016

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

Dr. Roger Iván Soto Quiroz  
Asesor Pedagógico y de Investigación

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL APRENDIZAJE DE LA COMPETENCIA ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1</b> Matematiza situaciones							
2	¿Qué expresión representa el dinero pagado al término del enésimo mes en la segunda modalidad?	/		/		/		
5	Para qué peso de la encomienda el costo de envío en ambas empresas sería el mismo?	/		/		/		
8	Una tercera empresa ingresa a competir con las otras dos empresas ya mencionadas. Esta empresa, por el envío de una carga de 5 kg cobra en total S/. 40 y por el envío de una carga de 10 kg cobra en total S/. 65. Sabiendo que esta empresa también tiene un costo fijo de envío, ¿Para qué pesos de carga esta nueva empresa tendrá mejores precios que la empresa "Rápido y seguro"?	/		/		/		
	<b>DIMENSIÓN 2</b> Comunica y representa ideas matemáticas	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Si la cooperativa al término del décimo mes ya ha pagado el 50% del precio del terreno, ¿qué modalidad de pago eligieron?	/		/		/		
4	Si la cooperativa decide proponer una quinta modalidad que consiste en lo siguiente: Una cuota inicial y cuotas fijas mensuales. (11)	/		/		/		
7	Juan, quien es empleado de la empresa "Caminantes", desea construir una tabla que le permita encontrar el precio del envío de una encomienda que va entre 11 y 15 kg de peso. Ayuda a Juan a construir su tabla de precios en función del peso.	/		/		/		
	<b>DIMENSIÓN 3</b> Elabora y usa estrategias	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Si se opta por la primera modalidad, ¿cuánto dinero ya se habrá pagado al término del sexto mes de aportaciones?	/		/		/		
6	¿Cuál de las siguientes tablas corresponde a los costos por envío de encomienda de la empresa "Rápidos y seguro"?	/		/		/		
9	Rubén ahorra en una alcancía. El primer día deposita S/. 5,00. A partir	/		/		/		

	del segundo día, deposita en la alcancía S/. 2,00 diarios. El registra cada día lo que tiene ahorrado. El 30 de agosto realizó su última anotación y dejó de hacerlo por ser engorroso. El prefiere tener una fórmula para saber cuánto tiene ahorrado en la alcancía luego de cierta cantidad de días. ¿Cuál será la fórmula que debe usar Rubén para calcular el dinero (D) que tiene ahorrado en su alcancía luego de haber hecho "n" depósitos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>DIMENSIÓN 3 Razona y argumenta generando ideas matemáticas</b>	SI	No	SI	No	SI	No
10	Observa la relación mostrada entre "x" e "y" en cada una de las tablas. ¿Cuál de las tablas muestra una relación proporcional? Explica por qué	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Luisa resolvió la siguiente ecuación: Ella resolvió los pasos que se indican: ¿Es correcta esta ecuación? Qué argumentos justifican el procedimiento aplicado en los pasos 1 y 6? Explica.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Observa la siguiente inecuación en el conjunto de los números naturales. Al resolver se da el siguiente conjunto solución: ¿Es correcta esta ecuación? Escribe las razones para sustentar tu respuesta	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SÍ Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable    Aplicable después de corregir [ ]   No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador Dr. Mg: SOTO QUIROZ ROBAL IVAN   DNI: 10052673

Especialidad del validador: Dr. EN EDUCACIÓN - MATEMÁTICA

.....7...de...9.....del 20..16

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente de dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  
 Firma del Experto Informante.

**Dr. Roger Iván Soto Quiroz**  
 Asesor Pedagógico y de Investigación



**ESCUELA DE POSTGRADO**

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**El método ABP para el logro de las competencias de  
matemática en situaciones de cantidad y regularidad,  
equivalencia y cambio - 2016**

**Autor**

Mgtr. Jesús Amelia Baltodano Romero

**Escuela de Postgrado**

Universidad Cesar Vallejo

**Lugar**

Institución Educativa 7096 “Príncipe de Asturias”, Villa el Salvador, 2016

## RESUMEN

El método ABP para el logro de las competencias de matemática en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio – 2016, responde a la interrogante ¿Cuál es el efecto de la aplicación del método ABP en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en la institución educativa 7096 de Villa el Salvador?, cuyo objetivo es determinar el efecto de la aplicación del método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador. La investigación se realizó bajo el diseño cuasi experimental, que determinó el logro de la aplicación del método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio, con dos grupos a investigar estableciendo para tal efecto una manipulación deliberada de la variable independiente para observar su efecto en las variables dependientes, así mismo la población de estudio estuvo conformada por 46 estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa 7096 “Príncipe de Asturias” de Villa el Salvador. Para la recopilación de datos se utilizó cuatro instrumentos aplicados a los estudiantes. Se confirmó la hipótesis general de la investigación mediante la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney, se comprobó que la aplicación de la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tiene un efecto positivo en el logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador, con un nivel de significancia de 5%. Con un nivel de confianza de 95% y en escala vigesimal, se logró verificar que se ha ganado en promedio, entre 4 y 8 puntos con la aplicación de la estrategia ABP.

**Palabra clave:** Método de Aprendizaje Basado en Problemas



## ABSTRACT

The ABP method for the achievement of mathematical competences in situations of quantity and regularity, equivalence and change - 2016, answers the question What is the effect of the application of the ABP method in the achievement of mathematical competences In situations of quantity and regularity, equivalence and change in the educational institution 7096 of Villa el Salvador ?, aiming to determine the effect of the application of the method of Problem-Based Learning (PBL) in the achievement of mathematical competences in situations of Quantity and regularity, equivalence and change in IE secondary students 7096 of Villa el Salvador. The research was carried out under the quasi-experimental design, which determined the achievement of the application of the problem-based learning (PBL) method in the achievement of mathematical competences in situations of quantity and regularity, equivalence and change, with two Groups to investigate, establishing for that purpose a deliberate manipulation of the independent variable to observe its effect on the dependent variables, thus the study population consisted of 46 students from the second level of secondary education of the Educational Institution 7096 "Prince of Asturias" of Villa el Salvador. For data collection, four instruments were used for students. The general hypothesis of the research was confirmed by the non-parametric Mann-Whitney U test, it was found that the application of the Problem-Based Learning (PBL) strategy has a positive effect on the achievement of competence acts and thinks mathematically In situations of quantity and regularity, equivalence and change in the high school students of IE 7096 of Villa el Salvador, with a level of significance of 5%. With a confidence level of 95% and on the vigesimal scale, we affirm that it has earned, on average, between 4 and 8 points with the implementation of the ABP strategy.

**Keyword:** Problem-Based Learning Method

## INTRODUCCIÓN

El método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se desarrolló a través de la aplicación de diez sesiones. Esta estrategia tiene sus bases teóricas en la psicología cognitiva, concretamente en el constructivismo. La premisa básica es que el aprendizaje es un proceso de construcción del nuevo conocimiento sobre la base del previo. El ABP promueve la autorregulación del aprendizaje y responde a algunos principios básicos de honda inspiración constructivista así como promueve un aprendizaje integrado. El Aprendizaje Basado en Problemas empieza con la presentación de un problema para el que los estudiantes tienen que encontrar la respuesta, es proceso que se desarrolla en grupo, de forma autónoma y con la guía del profesor en la búsqueda, comprensión e integración de los conceptos básico de la asignatura. Al respecto diversos investigadores como: Escribano y Del Valle (2008) señala que: El Aprendizaje Basado en Problemas empieza con la presentación de un problema para el que los estudiantes tienen que encontrar la respuesta. Este inicio moviliza el proceso hacia la identificación de las necesidades de aprendizaje que suscita la búsqueda de una respuesta adecuada. El acceso a la información necesaria y la vuelta al problema cierran el proceso, un proceso que se desarrolla en grupo, de forma autónoma y con la guía del profesor en la búsqueda, comprensión e integración de los conceptos básico de la asignatura. (p. 22). Según Hmelo (2004) citado por Escribano Del Valle (2008) la característica principal del método ABP es la organización del proceso en pequeños grupos que interactúan con el profesor. Podemos afirmar que el método se caracteriza por aprender “de” y “con” los demás. Los alumnos son responsables de su propio aprendizaje, es decir, tienen que trabajar mucho solos pero es definitorio que se trabaje en grupo. El grupo incluso se constituye como tal definiendo algunos roles en su interior: El tutor, que puede ser el profesor o algún estudiante “senior”. El coordinador de las discusiones que generalmente suele ser un estudiante distinto en cada reunión de trabajo.



El secretario o escriba que da fe del proceso y acuerdos de grupo y que convie que sea un estudiante distinto en cada reunión de trabajo.

Guadalupe (2015) en su tesis doctoral titulada “Módulo de resolución de problemas “Resolvamos 1” en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del primer grado de secundaria, 2014” se plantea como objetivo determinar la influencia del módulo de resolución de problemas en los estudiantes de primer grado de secundaria de la institución educativa José Gálvez. La investigación fue del tipo aplicada bajo el diseño cuasi experimental. Estableciéndose un grupo experimental y un grupo control manipulando deliberadamente la variable independiente para observar su efecto en la variable dependiente. La población de estudio estuvo conformada por 50 estudiantes de primer grado de secundaria de la institución educativa José Gálvez. Se aplicaron tres instrumentos a los estudiantes para la recopilación de datos. Se llegó a la conclusión que la aplicación del módulo de resolución de problemas “Resolvamos 1” influye significativamente en la mejora del aprendizaje de la matemática en los estudiantes de primer grado de secundaria de la institución educativa José Gálvez con un nivel de significancia de 0,000 y un valor de  $Z = - 4,674$ , obteniendo el grupo experimental según post test mejores resultados como lo indica el rango promedio de 35,10 después del material educativo respecto al grupo control con un rango promedio de 15, 90. Para las hipótesis específicas es similar al 95% de confiabilidad de acuerdo a la prueba no paramétrica U Mann-Whitney se comprobó que la aplicación del módulo de resolución de problemas “Resolvamos 1” mejora significativamente el aprendizaje procedimental, conceptual y actitudinal de la matemática en los estudiantes de primer grado de secundaria.

Joya (2015) en su tesis doctoral titulada “Programa Innova de resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas de estudiantes de primaria, 2015” tiene por objetivo demostrar la influencia del programa innova de resolución de problemas en la mejora del aprendizaje de la matemática de los estudiantes de primaria del colegio San Francisco de Borja. La investigación fue del tipo aplicada, el diseño cuasi experimental. El grupo experimental estuvo conformado por 40 estudiantes del cuarto grado “A” y el grupo control por 37

estudiantes del cuarto grado “B” de educación primaria del colegio San Fran de Borja. Se aplicó la técnica e instrumento prueba de matemática del cuarto grado de primaria con 20 preguntas dicotómicas. Se llegó a la conclusión que la aplicación del programa innova influye significativamente en la mejora del aprendizaje de la matemática a los estudiantes de primaria del colegio San Francisco de Borja con un nivel de significancia de 0.00,  $Z = - 7,202$ ,  $U$  Mann-Whitney = 39,00 y  $p = 0.000 < 0.05$ .

Roque (2009), en su tesis titulada: “Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico. El caso de los ingresantes a la escuela de enfermería de la Universidad Alas Peruanas 2008-I” tiene por objetivo determinar si existen diferencias significativas en el nivel de rendimiento académico del grupo de estudiantes que trabajo con la estrategia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas, en comparación con el grupo que no se le aplicó la estrategia. Se utilizó el diseño cuasi experimental pre prueba –post prueba con grupo de control, asignando aleatoriamente a los sujetos a los dos grupos: experimental y de control. A ambos grupos se les administró la pre prueba simultáneamente. Luego el grupo experimental recibió el tratamiento (es decir se le aplicó la estrategia de enseñanza de la matemática mediante la resolución de problemas), y el grupo de control no lo recibió, pero trabajó con la mismos problemas que utilizó el grupo experimental. Finalmente, se les administró – también simultáneamente- una post prueba, idéntica a la que se les administró a los dos grupos antes del experimento. Llega a la conclusión que la enseñanza de la matemática basada en problemas ha mejorado significativamente el rendimiento académico de los estudiantes ingresantes a la escuela de enfermería de la Universidad Alas Peruanas.

## **METODOLOGÍA**

La investigación se realizó bajo el diseño cuasi experimental, que determinó el logro de la aplicación del método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

en el logro de las competencias matemáticas en situaciones de cantidad regularidad, equivalencia y cambio, con dos grupos a investigar estableciendo para tal efecto una manipulación deliberada de la variable independiente para observar su efecto en las variables dependientes, así mismo la población de estudio estuvo conformada por 46 estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa 7096 “Príncipe de Asturias” de Villa el Salvador. Para la recopilación de datos se utilizó 4 instrumentos aplicados a los estudiantes.

Se confirmó la hipótesis general de la investigación mediante la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney, se comprobó que la aplicación de la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tiene un efecto positivo en el logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador, con un nivel de significancia de 5%. Con un nivel de confianza de 95% y en escala vigesimal, se logró verificar que se ha ganado en promedio, entre 4 y 8 puntos con la aplicación de la estrategia ABP.

## DISCUSIÓN

De acuerdo al diseño metodológico nos propusimos verificar que la aplicación del método Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) logra desarrollar las competencias de matemática en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de la Institución Educativa 7096 en comparación con el método tradicional de enseñanza.

Teniendo en cuenta los resultados presentados en la tabla 5, se puede observar que en lo que respecta al pre test por grupos del logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad, los estudiantes tanto del grupo control como del grupo experimental se encuentran en la escala C (en inicio), lo indica que no hay grandes diferencias entre las puntuaciones del grupo control con el grupo experimental antes de la aplicación del método ABP. Luego de la aplicación del método ABP al grupo experimental

se puede observar en la tabla 6 que los estudiantes del grupo experimental | logrado desarrollar drásticamente la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad con un 61% de estudiantes que incremento su nivel a las categorías AD, A y B y sólo el 39% permanece en el nivel C, mientras que los estudiantes del grupo control permanecen en un 100% en el nivel C.

Al respecto, Figueroa (2013) en su investigación titulada: Resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables. Una propuesta para el cuarto año de secundaria desde la teoría de situaciones didácticas, se plantea como objetivo diseñar una estrategia didáctica para fortalecer a los estudiantes sus habilidades en la resolución de problemas con dos variables y algunas de sus conclusiones son: la creación de problemas cuya solución se obtenga resolviendo un sistema de ecuaciones dado, es una actividad que contribuye a estimular la habilidad de resolver problemas que involucren sistema de ecuaciones.

Por otro lado, Roque (2009), en su tesis titulada: "Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico. El caso de los ingresantes a la escuela de enfermería de la Universidad Alas Peruanas 2008-I" tiene por objetivo determinar si existen diferencias significativas en el nivel de rendimiento académico del grupo de estudiantes que trabajo con la estrategia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas, en comparación con el grupo que no se le aplicó la estrategia. Se utilizó el diseño cuasi experimental pre prueba –post prueba con grupo de control. A ambos grupos se les administró la pre prueba simultáneamente. Luego el grupo experimental recibió el tratamiento (es decir se le aplicó la estrategia de enseñanza de la matemática mediante la resolución de problemas), y el grupo de control no lo recibió, pero trabajó con la mismos problemas que utilizó el grupo experimental. Finalmente, se les administró – también simultáneamente- una post prueba, idéntica a la que se les administró a los dos grupos antes del experimento. Llega a la conclusión que la enseñanza de

la matemática basada en problemas ha mejorado significativamente el rendimiento académico de los estudiantes ingresantes a la escuela de enfermería de la Universidad Alas Peruanas.

Teniendo en cuenta la tabla 7 de la presente investigación, que plasma los resultados del Pre test de la variable logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio donde se puede observar que tanto el grupo experimental como el grupo control se encuentran en la escala C (en inicio) se concluye que no hay diferencias fuertes entre el grupo control y el experimental antes de la aplicación del método ABP. Luego de la aplicación del Método se observa en la tabla 8, que corresponde al post test del logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, se puede apreciar que hay un incremento de los niveles alcanzados por los estudiantes del grupo experimental frente al grupo control, que el 100% de los estudiantes del grupo control permanecen en el nivel C (en inicio), mientras que el 57 % de los estudiantes del grupo experimental incrementaron su nivel hasta las categorías A y B y sólo el 43% permanece en el nivel C.

## **CONCLUSIONES**

La aplicación de la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), logra efectos significativos en la matematización de situaciones en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador, con un nivel de significancia de 5%. La comunicación y representación matemática logra efectos significativos al expresar con coherencia y claridad el pensamiento matemático en los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador, con un nivel de significancia de 5%. La elaboración y el uso de estrategias en la solución de un problema logran efectos significativos en el proceso del aprendizaje de la matemática en los estudiantes de secundaria de la I.E 7096 de Villa el Salvador, con un nivel de significancia de 5%. El razonamiento y la argumentación logran efectos significativos que permite a los estudiantes de

secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador, formular conjeturas y demostrarlas, justificando las soluciones encontradas, con un nivel de significancia de 5%. La aplicación de la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tiene un efecto positivo en el logro de la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de secundaria de la I.E. 7096 de Villa el Salvador, con un nivel de significancia de 5%. Con un nivel de confianza de 95% y en escala vigesimal, se logró verificar que se ha ganado en promedio, entre 4 y 8 puntos con la aplicación de la estrategia ABP.

## REFERENCIAS

- Escribano, A. y Del Valle, A. (2008). *El aprendizaje basado en problemas: una propuesta metodológica en educación superior*. Madrid, España: Narcea S. A.
- Guadalupe, M. (2015). *Módulo de resolución de problemas "Resolvamos 1" en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del primer grado de secundaria, 2014*. (Tesis de doctorado). Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Figuroa, R. (2013). *Resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables. Una propuesta para el cuarto año de secundaria desde la teoría de situaciones didácticas*. (Tesis de Maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Joya, C. (2015). *Programa Innova de resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas de estudiantes de primaria, 2015*. Tesis de doctorado, Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Roque, J. (2009). *Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico*. El

*caso de los ingresantes a la escuela de enfermería de la Universidad Alas Peruanas 2008-I.* (Tesis de maestría). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.