



ESCUELA DE POSGRADO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Las actividades colaborativas en la resolución de problemas
en estudiantes de una universidad de Surco

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

Maestro en Docencia Universitaria

AUTOR:

Br. Oscar Rolando Paico Suarez

ASESORA:

Dra. Doris Elida Fuster Guillen

SECCIÓN:

Educación e Idiomas

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Innovación pedagógica

PERÚ - 2018

Página del jurado

Dra. Gladys Sánchez Huapaya
Presidente

Dr. Héctor Raúl Sana María Relaiza
Secretario

Dra. Doris Fuster Guillén
Vocal

Dedicatoria

A mis hijos Ximena y Oscar Paico, por su amor incondicional y por ser mi mayor inspiración en mi lucha diaria por alcanzar mis metas, tratando de ser cada día una mejor persona.

Agradecimiento

Agradezco a la Universidad César Vallejo por la formación brindada y por su idónea enseñanza académica, lo que se ve reflejado en el gran profesionalismo de sus docentes.

Agradezco a la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas por brindarme las facilidades pertinentes para cumplir satisfactoriamente el trabajo de campo realizado, lo que aportará de forma positiva en el desarrollo del curso de Matemática para los estudiantes de primer ciclo de la Facultad de Negocios.

Agradezco a mi asesora de tesis, Dra. Doris Fuster Guillén, por sus enseñanzas y por sus recomendaciones precisas durante el desarrollo del curso, lo que permitió que mi trabajo se desarrolle de manera adecuada.

Agradezco a mi madre Benedicta Suárez y a mis hijos Ximena y Oscar Paico por su apoyo y comprensión depositados en mí, lo que se vio reflejado en mi óptimo desempeño durante todo el proceso de investigación del presente trabajo.

Declaratoria de autenticidad

Yo, Óscar Rolando Paico Suárez, estudiante del Programa de Maestría en docencia universitaria de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada “Las actividades colaborativas en la resolución de problemas en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de negocios en una universidad privada de Surco “. De conformidad con la Resolución de Vicerrectorado Académico N° 00011-2016-UCV-VA. Lima 31 de marzo de 2016.

Declaro bajo juramento que:

- 1) Soy el legítimo autor de la presente investigación.
- 2) He acatado la normatividad referida a las formas de citar y referenciar la literatura especializada que ha sido consultada.
- 3) No se ha incurrido en autoplagio. Es decir que el contenido del presente informe no ha sido presentado en ninguna otra entidad académica con el propósito de obtener certificación alguna, ni ningún otro.
- 4) La información consignada en los resultados corresponde fehacientemente al trabajo de campo, tal cual se describe en los apartados correspondientes a la población, muestra e instrumentos.

En caso de identificarse que alguna parte de los contenidos consignados en el presente informe, no se ajusta exactamente a lo declarado por el suscrito, sea por detectarse plagio, autoplagio, falsificación u otros, asumo plenamente los efectos y penalidades que de ello se deriven, en concordancia con las normas de la Universidad César Vallejo.

Lima, setiembre del 2017.

Bach. Oscar Rolando Paico Suarez

DNI : 15761555

Presentación

El presente trabajo de investigación lleva por título Las actividades colaborativas en la resolución de problemas en estudiantes de una Universidad de Surco ha sido motivado por la experiencia del investigador en el ejercicio de la docencia universitaria, donde se ha constatado evidentes dificultades de los estudiantes de pregrado cuando deben enfrentarse a la resolución de problemas matemáticos.

En el capítulo I se trata detalladamente el problema de investigación, describiéndose los antecedentes de estudio encontrados, se describe igualmente las variables y se formula las hipótesis que serán sometidas a contrastación. El capítulo II contiene información respecto al método. Se describe el diseño a emplear, son operacionalizadas las variables, se describe población y muestra al igual que el instrumento de acopio de datos y sus pruebas de validez y confiabilidad. En el capítulo III se ofrece el resultado del análisis cuantitativo de los datos mediante procedimientos estadísticos pertinentes, tanto en los datos descriptivos como en la prueba de hipótesis, previo a lo cual, es efectuada la prueba de normalidad respectiva. El capítulo IV está abocado a la discusión de los resultados, en él, se analiza la naturaleza de los resultados obtenidos y se efectúan comparaciones entre estos con hallazgos de estudios que han sido consignados como antecedentes. El capítulo V está destinado a elaborar conclusiones vistas desde la óptica de los objetivos y las hipótesis formuladas. De ello, se derivarán las recomendaciones que son explicitadas en el capítulo VI. Las fuentes a las que se ha recurrido para la realización del estudio son consignadas en el Capítulo VII (Referencias).

Se concluyó que existe influencia de las actividades colaborativas en la resolución de problemas del curso de Matemática en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa al obtenerse el valor de significación observada en el postest $p = ,000$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$.

Índice

	Pág
Carátula	i
Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Resumen	xii
Abstract	xiii
I. Introducción	
1.1. Realidad problemática	14
1.2. Trabajos previos	16
1.3. Teorías relacionadas al tema	19
1.4. Formulación del problema	41
1.5. Justificación del estudio	42
1.6. Hipótesis	43
1.7. Objetivos	44
II. Método	
2.1. Paradigma	46
2.2. Enfoque	46
2.3. Tipo	47
2.4. Método	47
2.5. Diseño de investigación	48

2.6. Variables, operacionalización	49
2.7. Población y muestra	53
2.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	54
2.9. Métodos de análisis de datos	61
2.10. Aspectos éticos	62
III. Resultados	63
IV. Discusión	80
V. Conclusiones	84
VI. Recomendaciones	87
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90

Anexos

Anexo 1:	Artículo Científico
Anexo 2:	Matriz de Consistencia
Anexo 3:	Constancia de Autorización
Anexo 4	Validez de los instrumentos
Anexo 5	Confiabilidad de los instrumentos
Anexo 6	Base de datos
Anexo 7	Tablas de Resultados de Pretest y Posttest: Control y Experimental
Anexo 8	Taller de actividades colaborativas

Índice de tablas

		Pág
Tabla 1	Operacionalización de la resolución de problemas.	51
Tabla 2	Población.	53
Tabla 3	Juicio de expertos.	55
Tabla 4	Análisis de la varianza total explicada de la resolución de problemas de matemática.	56
Tabla 5	Matriz de Componentes sobre la resolución de problemas de matemática.	57
Tabla 6	Análisis de adecuación al análisis factorial de la resolución de problemas de matemática.	59
Tabla 7	Análisis de fiabilidad de la Resolución de problemas de matemática.	60
Tabla 8	La resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa.	63
Tabla 9	La dimensión recursos cognitivos de la variable resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa.	65
Tabla 10	La dimensión heurística de la variable resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa.	67
Tabla 11	La dimensión control de la variable resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa.	69
Tabla 12	Prueba de normalidad.	71
Tabla 13	Prueba de comparación de medias de la variable resolución de problemas.	73
Tabla 14	Prueba de comparación de medias de la dimensión recursos cognitivos.	75
Tabla 15	Prueba de comparación de medias de la dimensión heurística.	77
Tabla 16	Prueba de comparación de medias de la dimensión control	79

Índice de figuras

	Pág
Figura 1. La resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa	64
Figura 2. La dimensión recursos cognitivos de la variable resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa	66
Figura 3. La dimensión heurística de la variable resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa	68
Figura 4. La dimensión control de la variable resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa	70

Resumen

El propósito principal de este estudio ha sido determinar la influencia de las actividades colaborativas en la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. La hipótesis general sometida a contrastación fue: Existe influencia de las actividades colaborativas en la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa.

El diseño empleado fue el experimental, con un grupo experimental y uno de control, efectuándose mediciones pre y postest. La población estuvo conformada por 190 estudiantes del curso de Matemáticas de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, de la cual se ha determinado una muestra de 50 alumnos, de los cuales 25 constituyen el grupo experimental y 25 el grupo de control. Se efectuó evaluaciones pretest y postest mediante una prueba de resolución de problemas preparada por el autor y validada en su versión original mediante el análisis factorial. El instrumento adaptado fue validado mediante el procedimiento de juicio de expertos.

Los resultados permiten concluir mediante la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, que obtenido un valor P de ,000 con un nivel de significancia de 0,05, existe influencia de las actividades colaborativas sobre la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, siendo la diferencia entre el pre y el postest, significativa.

Palabras clave: estudiantes, actividades colaborativas, resolución de problemas

Abstract

The main purpose of this study was to analyze the influence of collaborative activities in solving problems of the Mathematics course in first cycle students of the Peruvian University of Applied Sciences. The general hypothesis tested was: There is significant influence of collaborative activities in solving problems of the Mathematics course in the first cycle students of the Peruvian University of Applied Sciences.

The experimental design was used, with an experimental group and a control group, with pre and posttest measurements. The population was made up of 190 students of the Mathematics course of the Peruvian University of Applied Sciences, of which a sample of 50 students has been determined, of which 25 constitute the experimental group and 25 the control group. Pretest and posttest evaluations were performed using the Schoenfeld Problem Solving Test, adapted by the author and validated in its original version by factor analysis. The adapted instrument was validated through the expert judgment procedure.

The results allow to conclude by means of the Mann-Whitney non-parametric test U, which obtained a P value of 000 with a significance level of 0.05, there is influence of the collaborative activities on the resolution of problems of the Mathematics course in the students of first cycle of the Peruvian University of Applied Sciences, being the difference between the pre and the posttest, significant.

Keywords: students, collaborative activities, problem solving

I. Introducción

1.1.- Realidad problemática

Muchas veces, se dice que la actividad matemática consiste en la resolución de problemas; pues tal aseveración es correcta en cierta medida. En diversos países, se ha dado gran importancia a la resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas, según los estudios realizados PISA (2012). Los datos obtenidos mediante la evaluación de las capacidades para la resolución de problemas evidencian que en el grupo de los estados miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), de cada cinco estudiantes, solo uno (20%) se encuentra en capacidad de resolver problemas planteados en un nivel sencillo y en forma de situaciones familiares. En muchos países de la región, el 50% de los estudiantes evaluados no mostraron capacidades de lectoescritura, los elementos más básicos de las matemáticas. Contrariamente a estos resultados, en Japón y Corea del Sur, más del 90% de los estudiantes se encuentran en capacidad de resolver tareas de nivel 2. Tal realidad muestra que están cerca de lograr la meta de dotar a cada estudiante de los recursos básicos para resolver dificultades cotidianas desconocidas.

Los estudios realizados por Duarte, Díaz y Oses (2012) señalaron que la resolución de problemas es una competencia que en educación superior debe desarrollarse como eje transversal para lograr el propósito de proporcionar una formación que incluya todos los elementos susceptibles de mejora en el ser humano y llevar al educando al desarrollo y realización personal, lo que tendría como consecuencia el éxito en el ámbito laboral.

En México señaló el autor que en cuanto al desempeño intelectual y capacidad creadora de los estudiante va disminuyendo, a lo que Vela y Loyo (2003) señaló que hoy para cualquier profesional no es suficiente los conocimientos y el conjunto de experiencias logradas en sus actividades de trabajo, sino que además es necesario que se muestre competitivo, es decir, que adquiera las suficientes capacidades y actitudes que le permitan afrontar las tareas y los retos existentes en su ámbito de desempeño.

La resolución de problemas cobra un rol importante dentro del sistema educativo, ello implica que la destreza para resolver problemas es uno de los objetivos más importantes en el campo educativo, sobre todo en el área de matemática, pero que también es usada por otras áreas.

A nivel nacional, como país estamos considerados en un nivel bajo, ya que un porcentaje mayoritario de nuestros escolares se encuentra en el nivel 1 o por debajo de él en la resolución de problemas matemáticos (75%), ciencias (69%) y lectura (60%). Los resultados de PISA (2015) muestran el significado de tales resultados en términos de desarrollo de habilidades. Las descripciones y ejemplos que se encuentran en el documento grafican que los estudiantes peruanos únicamente logran resolver exitosamente problemas de nivel concreto; en muchos casos no se ha llegado siquiera a ese nivel. La prueba PISA permite concluir que nuestro sistema de educación nacional se caracteriza por su inequidad: los rendimientos en el sector urbano son notablemente superiores a los que se encuentra el sector rural. Un factor que ocasiona rendimientos deficientes en el área de matemática es el planteamiento didáctico tradicional basado en “dictar” la clase, lo que no es de utilidad para el aprendizaje de la resolución de problemas, además de la precariedad de los fundamentos pedagógicos de la enseñanza escolar. Se puede afirmar que no ha habido un decremento en los últimos resultados en las pruebas PISA, pues actualmente el Perú se encuentra en el puesto 64 del ranking mundial en rendimiento de ciencias, lectura y matemática realizado por PISA en el 2015, donde a diferencia del último estudio realizado por PISA, hubo una mejora. Pero aún estamos dentro de los últimos puestos en educación.

En cuanto al ámbito local, en el desarrollo de las sesiones se pudo observar que la mayoría presenta dificultades al momento de matematizar los contenidos verbales y así plantear un problema de una situación contextualizada.

1.2. Trabajos previos

Internacionales.

Escalante (2015) desarrolló una tesis sobre *El método Polya en la resolución de problemas*, la cual se planteó con la finalidad de aplicar el método mencionado en la resolución de problemas. La investigación cuantitativa de diseño cuasi experimental trabajó con una muestra conformada por 25 sujetos; el autor llegó a comprobar la efectividad de la metodología empleada para el aprendizaje de resolución de problemas. Finalmente, se verificó mayor capacidad de análisis, raciocinio, fomento de la unión y el trabajo colectivo, intercambio de conceptos y expectativas.

Mendoza (2014) realizó su tesis sobre *Estrategias heurísticas para la mejora de la capacidad de resolución de problemas*, la cual tuvo un diseño cuasi experimental y su propósito fue determinar cómo la aplicaciones de las estrategias heurísticas mejoran la capacidad de resolución de problemas, trabajando con una muestra conformada por 70 estudiantes. El autor concluyó que el uso de los procedimientos para la interpretación (estrategias heurísticas) tiene un efecto significativo sobre el incremento de las capacidades para resolver problemas de matemática.

Martínez y Negrete (2014) desarrollaron una investigación sobre *Estrategias heurísticas en la solución de problemas matemáticos*, que tuvo como objetivo general desarrollar habilidades metacognitivas, por lo que se estructuró un programa basado en la resolución de problemas matemáticos por medio de estrategias heurísticas. Se implementó la metodología Polya y Schoenfeld, el estudio correspondió a un diseño cuasi experimental. Los hallazgos permiten concluir que, gracias a la implementación de estrategias heurísticas, se ha logrado una diferencia significativa entre los resultados pre y postest en cuanto a la adquisición de habilidades metacognitivas de toma de conciencia, planeamiento de la tarea, control de la ejecución y evaluación.

Ajanel (2013) en su tesis sobre *La aplicación de estrategias y factores que influyen en la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos*, tuvo como objetivo el favorecer la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje, principalmente en el uso de estrategias para la solución de problemas. En la investigación de enfoque cuantitativo participaron 192 personas y entre las conclusiones presentadas se obtuvo que la utilidad de las matemáticas se hace evidente gracias a la adquisición de competencias para la resolución de problemas, pero principalmente permite que sea posible afrontar más exitosamente circunstancias de la vida real donde se requiere afrontar y resolver problemas. Los factores que influyen sobre la adquisición de tal competencia para resolver problemas, son principalmente la comprensión del problema y el autoperibirse como incapaz para resolverlo.

Ruiz (2012) investigó sobre *la influencia del trabajo cooperativo en el aprendizaje del área de economía en la enseñanza secundaria*, en el cual se plantea que el docente debe aplicar estrategias participativas e inclusivas que fomenten el aprendizaje colaborativo; por ello, se formuló el objetivo de analizar la influencia del método cooperativo como potenciador de la enseñanza y aprendizaje; la investigación fue experimental. Las conclusiones a las que llegó el autor fue que el aprendizaje, por medio de métodos cooperativos durante las sesiones de clase, permite una mejor aprehensión y fijación de los contenidos que cuando se emplean métodos que fomentan el trabajo individual. De igual modo, el aprendizaje cooperativo reporta mejores resultados en contextos de enseñanza obligatoria. Asimismo, se agrega que el aprendizaje cooperativo, además de optimizar los aprendizajes cognitivos, favorece el desarrollo afectivo al crear un ambiente de aprendizaje acogedor que favorece la interacción social, y con ella, un mayor desarrollo de las habilidades sociales.

Nacionales.

Julca (2015) en su tesis *Uso de una metodología para mejorar la capacidad de resolución de problemas en matemática*, la investigación se centró en demostrar que la metodología Polya mejoró la capacidad de resolución de problemas, la investigación de diseño cuasi experimental, trabajo con 56 estudiantes. El autor llegó a concluir que si se usa dicha metodología entonces se mejorara de manera significativamente la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes; en cuanto a las dimensiones de explorar, comprender, formular, planear, aplicar, reflexionar se mostraron diferencias significativas.

Gracia (2015) escribió una tesis sobre *Ambiente colaborativo para mejorar el proceso de enseñanza de estudiantes*, la cual surgió ante la necesidad de atender el desarrollo de las capacidades matemáticas que les sirvan para la vida, por lo que la propuesta planteada hizo uso de la metodología MAS-CommonKads, la cual consistió en un ambiente colaborativo; la investigación aplicada trabajo con una muestra conformada por 30 estudiantes. La conclusión a la que llegó el autor fue que el uso de un ambiente colaborativo de aprendizaje favoreció los logros aritméticos en los estudiantes, así como mejorar la capacidad matemática de resolución de problemas.

Vega (2014) en su tesis sobre *Aplicación del método Polya para mejorar la resolución de problemas matemáticos*, se propuso como objetivo general: establecer los efectos del método Polya sobre el incremento del talento en la resolución de problemas. La investigación fue de enfoque diseño experimental, en la que se trabajó con 14 estudiantes. Los resultados obtenidos arrojaron que el método Polya responde a la mejora del talento en la resolución de problemas, ya que se obtuvo diferencias significativas entre los resultados obtenidos con la aplicación del pre y pos test, resaltando además el autor la necesidad de que previamente se usen estrategias que faciliten y promuevan la reflexión y análisis.

Fabián (2013) en su investigación sobre *Efectividad de un módulo de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria del Callao*, el cual partió con la finalidad de aplicar un módulo para mejorar las capacidades específicas, como analizar, identificar, plantear estrategias, revisar el proceso, las cuales utiliza el estudiante para resolver problemas matemáticos; el autor planteó un módulo en la cual se realizó trabajo en pares. La investigación de diseño cuasi experimental, trabajo con una muestra conformada por 70 estudiantes a los cuales se les aplicó un prueba matemática como instrumento para recolectar datos. Los resultados que se obtuvieron permitieron mostrar diferencias en cuanto al rendimiento en matemática en el grupo experimental por lo cual se aceptó que la aplicación del módulo ha influido en el desarrollo de las capacidades evaluadas.

Astola, Salvador y Vera (2012), en su tesis sobre *Efectividad del programa "GPA-RESOL en el incremento del nivel de logro en la resolución de problemas aritméticos aditivos y sustractivos en estudiantes*, tuvo como propósito determinar los efectos del programa, sobre el nivel de logro en la resolución de problemas, la investigación de enfoque cuantitativo de diseño experimental, cuya muestra estuvo conformada por 49 sujetos. Los autores llegaron a concluir que el nivel de logro en resolución de problemas aritméticos mejoró después de la aplicación del programa, así como hubo una mejoría en cuanto a la resolución de problemas de tipo combinación, de tipo cambio; todas actividades plantadas en el programa se trabajaron con actividades de apoyo en equipo.

1.3.-Teorías relacionadas al tema

Fundamentación científica

Relacionando con la historia, en el el tercer imperio de Ur en Mesopotamia se infiere que el propósito esencial de los problemas matemáticos que se proponían era el entrenamiento del ser humano para el cálculo, datos revelan que fue el matemático griego Herón el pionero en la inclusión de ejercicios textuales en sus trabajos. Los ejercicios tipo problema matemático se inician con la presentación del problema y datos , para luego pasar a la solución y poder llegar a los resultados; para los

egipcios y babilónicos ello consistía en crear una cadena de ejemplos y ejercicios tipos, así también en Grecia los problemas se refieren a situaciones concretas. Para Sócrates la matemática es vista como instrumento fundamental en la formación intelectual, mientras que para Platón ella sirve para introducirse en el estudio de la filosofía.

Según Schoenfeld (1987), es Sócrates el que logro destacar elementos metacognitivos y estudiarlos en cuanto a la noción de resolver problemas, mientras que señala que Platón en su obra *La República* destaca el papel fundamental de la geometría a través de la resolución de problemas.

En la Edad Media, se dio el desarrollo de las matemáticas, la enseñanza tenía un importante énfasis en la dotación de capacidades para la resolución de situaciones de naturaleza práctica. En la Edad Moderna, en cuanto a la resolución de problemas, sobresale la obra de Descartes, en la cual presenta su método para resolver problemas. El plan de Descartes era simple, en la primera fase se reducía el problema a una resolución de ecuación simple, en la segunda fase se reduce cualquier problema matemático a un problema algebraico y en la tercera fase está el reducir cualquier problema a un problema matemático.

Descartes resalta en su primer libro el empleo de cuatro facultades: la inteligencia, la imaginación, los sentidos y la memoria; en la segunda parte de su libro se pretende dar solución a problemas descomponiendo en procesos más sencillos, así como en la construcción de una figura de análisis para visualizar los elementos que intervienen en el problema. Otro matemático que sobresale en esta época es Euler, el cual planteó estrategias generales para la solución de problemas.

La época moderna puso al hombre en concordancia con sus semejantes y la sociedad, en la cual los procesos matemáticos devienen en opciones para complacer sus demandas e incrementar el éxito del género humano. Durante la Época Contemporánea, destacan personajes como Poincaré, el cual mencionó las cuatro fases del acto creativo: la fase de saturación, la incubación, la inspiración y la verificación.

Hadamard profundiza su punto de vista y establece las siguientes fases: la documentación, en la cual se debe leer previamente, escuchar y discutir; la fase de preparación, en la que se cambia de actividad en caso de error; en la incubación se cambia de actividad; en la fase de iluminación se da la presencia de la idea de forma repentina; en la fase de verificación se somete las ideas a análisis de comprobación; y en la fase de conclusión, se ordena y formula los resultados. Es importante señalar que el autor entendió la importancia de afrontar el proceso consistente en resolver problemas, no solo desde el punto matemático, sino también desde el punto psicológico.

Es en el año 1945 que el matemático Polya señaló que la resolución de problemas difíciles ayudará al estudiante, el autor aportará la existencia de cuatro procesos para resolver de problemas como el de la comprensión, la concepción de un plan, la ejecución del mismo y la visión retrospectiva en la cual se señala una serie de reglas heurísticas. Finalmente, las ideas centrales de los principales modelos establecidos por diferentes autores, son las siguientes:

Polya: (Comprender el problema, Concebir el plan, Ejecutar el plan y Vista retrospectiva).

Schoenfeld: (Análisis y comprensión del problema, Diseñar y planificar la solución, Explorar soluciones y Verificar las soluciones).

Müller: (Orientación, Elaboración, Realización y Evaluación).

Jungk: (Orientación hacia el problema, Trabajo en el problema, Solución del problema y Evaluación de la solución).

La exploración con perspectiva histórica, respecto a la enseñanza de la matemática, permite concluir que la preocupación por adquirir y enseñar la resolución de problemas matemáticos es un tópico de la educación que ha merecido tratamiento riguroso desde la edad antigua, hace ya milenios, y que este interés no ha decrecido, sino que se ha potenciado, lo que ha generado conocimiento sobre los procesos mentales implicados y, con ello, nuevos recursos didácticos, durante el devenir de la edad antigua, media, moderna y post moderna.

Enfoque teórico:

Teorías pedagógicas y didácticas

En cuanto al campo pedagógico, Vigotsky(1992) señaló que el aprendizaje no es algo individual, sino que va más de un campo social en la que se resalta el papel fundamental de la interacción social en el aprendizaje, mientras que en la postura formulada por Piaget (1975) se resaltan los procesos de maduración. Asimismo, Vigotsky resalta que el rol de la escuela ya no es algo pasivo, ya que contribuye en el desarrollo del estudiante.

Por ello, la presente investigación se sustenta en la teoría pedagógica de Vigotsky (1992) en la cual el autor resaltó que el decurso de los aprendizajes resulta de la confluencia de factores sociales; es decir, la construcción del aprendizaje no se transfiere desde un aprendiz hacia otro mecánicamente, sino que es necesaria la relación dinámica entre el sujeto, el entorno físico y la sociedad.

Como educadores, debemos lograr que todo lo aprendido por el estudiante le sirva en su quehacer diario; por ello, también es necesario retomar lo mencionado por Ausubel en torno al aprendizaje significativo que va en oposición al aprendizaje mecánico o memorístico.

Son notables tres modelos, a saber: la teoría evolutiva de Piaget, el enfoque socio-cultural de Vygotsky y el aprendizaje significativo de Ausubel.

Vygotsky sostiene que lo que se aprende tiene una influencia decisiva por parte de la sociedad de la que formamos parte. Por tanto, el desarrollo de la inteligencia está condicionado culturalmente. Eso explica las diferencias que se observan en el modo de aprender de cada cultura. Se relaciona, igualmente, con el cognoscitivismo, considerando que la interacción social con los pares, profesores y adultos del entorno da forma al tipo de información que se asimila y a la conducta en general. También, es importante señalar el aprendizaje guiado, es decir, la opción de ser apoyado por otros más hábiles en los aprendizajes (nivel de desarrollo potencial).

Piaget sostiene que el aprendizaje tiene un carácter evolutivo y consiste en la reorganización de las estructuras cognitivas. Dicho de otro modo, los seres humanos logran la aprehensión de los contenidos del aprendizaje gracias a la interpretación hecha desde la óptica de los conocimientos adquiridos previamente y que forman ya parte de las estructuras cognitivas. De tal modo, se logra conservar, ampliar y modificar la estructura cognitiva.

Ausubel enuncia la teoría del aprendizaje significativo, que según la cual el aprendizaje tiene siempre fundamento inicial en las experiencias y los conocimientos previos. Sostuvo que: “el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe”. Lo aprendido solo tiene significado si se establecen nexos con los conocimientos previos. De esta manera, el aprendiz construye sus particulares esquemas de conocimiento, relaciona el nuevo conocimiento con aquel adquirido previamente. Es necesario para esto, que el contenido que se adquiere se organice en una sucesión lógica de conceptos, de lo general a lo específico.

No se producirá ningún aprendizaje en ausencia del interés del educando. Por ello, es necesaria la conexión lógica del nuevo contenido que se aprende con aquel que forma parte de la estructura cognitiva ya instalada. Si aquella estructura previa no ha logrado un desarrollo suficiente, se producirá un aprendizaje meramente memorístico que no resulta aplicable en la práctica cotidiana, por lo que será fácilmente olvidado. Esto ocurre frecuentemente en la actividad escolar.

Los conceptos desarrollados permitirán enunciar los fundamentos de la teoría constructivista de la siguiente manera:

El conocimiento es producto de una construcción que se realiza activamente, en interacción con el objeto de aprendizaje. El conocimiento nuevo cobra significado únicamente al relacionarse con el anterior. Asimismo, el entorno social y la cultura en la que se desarrolla el aprendiz tienen influencia decisiva en la construcción de los significados. Por tanto, el aprendizaje comporta necesariamente participar activa y reflexivamente.

Además, este estudio se ubica en el marco de la didáctica de las matemáticas en el enfoque ontosemiótico. Así lo manifiesta:

En la afirmación que hacen Font, Planas y Godino (2010), en el marco del enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática, que el aprendizaje de las matemáticas consiste en aprender a realizar una práctica operativa (de lectura y producción de textos) y, sobre todo, una práctica discursiva (de reflexión sobre la práctica operativa) que puede ser reconocida como matemática por un interlocutor experto, encontramos que implícitamente consideran la creación de los problemas como parte de la práctica operativa y discursiva, pues la creación de problemas conlleva la producción de textos y la reflexión sobre la práctica operativa, al hacer variaciones a problemas trabajados o elaborar nuevos problemas a partir de situaciones concretas. (Malaspina, 2015, p.3)

Consideraremos como práctica matemática a toda aquella actuación o expresión (sea de naturaleza verbal, gráfica u otra) efectuada por cualquier persona para la resolución de problemas matemáticos, la comunicación de la solución lograda a otras personas, su validación o generalización a otros contextos y problemas. (Godino y Batanero, 1994, p. 334).

Son conocidas las discrepancias entre los pedagogos y estudiosos del aprendizaje ubicados en las dos concepciones antagónicas del mundo, que fueron hegemónicas desde la polarización política del mundo al final de la segunda guerra mundial, hasta la desintegración de la antigua Unión Soviética y la caída del Muro de Berlín. Si analizamos las posturas vygotskianas y piagetianas desde esa perspectiva, encontraremos contradicciones irresolubles a lo largo del análisis de sus teorías. Sin embargo, la coincidencia es muy clara cuando se trata de analizar el aprendizaje y los procesos cognitivos implicados, como un fenómeno de naturaleza social, en el que se hace indispensable la interacción y la ayuda mutua.

Se puede afirmar; por tanto, que a pesar de cualquier diferencia de naturaleza ideológica o técnico-científica, la teoría disponible respalda de modo

unánime, la necesidad de la colaboración y el inter aprendizaje, para una educación de calidad.

Principios teóricos de la Educación

Un desafío fundamental de los tiempos actuales consiste en el reconocimiento por parte de la educación, del educando como eje fundamental de todo proceso de educación. El artículo 8 de la Ley General de Educación se constituye en fundamento legal de este postulado:

La calidad de la educación pasa por el logro de notables niveles de eficiencia y eficacia, en la construcción de la identidad, la ciudadanía y el trabajo, siempre en la premisa de una formación de carácter permanente.

La equidad debe permitir el acceso a una educación de calidad sin excluir a ningún connacional, priorizando la atención de aquellos que se encuentran en estado de mayor desatención.

La interculturalidad debe contribuir a reconocer y valorar la diversidad de nuestra cultura, nuestra pluralidad étnica y las numerosas lenguas que integran la cultura nacional. Debe propender al acercamiento recíproco de nuestras diversas culturas a través del diálogo y armoniosas relaciones de intercambio.

La democracia debe lograr que los procesos educativos se basen en la tolerancia, en la práctica de los derechos humanos, la identidad, la conciencia de ciudadanía y la participación.

La ética fortalecerá los valores, el respeto a los derechos de los demás, la moral como un sistema de normas asumido de modo individual y colectivo.

La inclusión asimila a las personas con habilidades diferentes, a los grupos humanos que sufren marginación por su vulnerabilidad.

La conciencia ambiental, que inste a las personas al cuidado y conservación del medio ambiente en una práctica coherente con el desarrollo sostenible.

La creatividad y la innovación deben fomentar la creación de nuevo conocimiento en todas las áreas de las ciencias y las artes.

La educación universitaria

La Ley Universitaria 30220 plantea el principio de mejoramiento continuo de la calidad académica. Igualmente se convierten, en esta norma, en principios rectores, la creatividad e innovación. En ese sentido, la enseñanza de la matemática mediante actividades de aprendizaje colaborativo se convierte en una innovación metodológica que propende al mejoramiento de la calidad de la enseñanza superior universitaria.

Variable independiente: Programa actividades colaborativas

Definición

Partiendo de lo referido por Ovide (2008), el cual señaló que una actividad supone una participación del estudiante, la cual es fundamental; dentro del campo educativo Louise Rosenblatt (1988, citado por Dubois, 1999) consideró que es aquella en la cual los estudiantes y docentes están en constante relación, no solo unos con otros sino también con el contexto.

Es necesario precisar que según Díaz y Hernández, (2003) señalaron que las actividades colaborativas se dan dentro del trabajo en equipo en las que se busca el aprendizaje cooperativo, para lo cual se realiza un trabajo en equipo para lograr el éxito, lo cual dependerá de la responsabilidad y compromiso de cada uno. Así mismo, señaló el autor que ellas fomentan la construcción del conocimiento.

Estructura de las actividades

Las actividades colaborativas planteadas en las sesiones fueron planificadas con la finalidad de mejorar las capacidades de los estudiantes del primer ciclo de la

facultad de negocios de una universidad privada de Surco, para resolver problemas, motivo por el cual han sido implementadas 7 sesiones de aprendizaje.

Es necesario retomar que, como afirmaba el Minedu (2009), las sesiones de aprendizaje contienen el conjunto de estrategias que son empleadas por los docentes para diseñar, organizar los procesos cognitivos y pedagógicos para lograr aprendizajes; así mismo, se considera que en ella se seleccionan los aprendizajes que deben lograr los estudiantes en la sesión, se plantean las actividades y estrategias, se seleccionan los recursos a utilizar, se asigna un tiempo determinado, se formulan los indicadores que permitirán verificar los aprendizajes esperados.

Dentro de las sesiones, se plantea una secuencia didáctica que, para Frade, (2008) señaló que la secuencia didáctica es “la serie de actividades que, articuladas entre sí en una situación didáctica, desarrollan la competencia del estudiante. Se caracterizan porque tienen un principio y un fin, son antecedentes con consecuentes” (p.11). La secuencia didáctica comprende las actividades que tienen como fin transmitir un contenido educativo.

Para Zabala (2008) “son un conjunto de actividades ordenadas, estructuradas, y articuladas para la consecución de unos objetivos educativos que tienen un principio y un final conocidos, tanto por el profesorado como por el alumnado”. (p. 16).

En la presente investigación, basada en las recomendaciones brindadas por la universidad donde se realizó la presente investigación, en las sesiones se empleó como secuencia la motivación, la transferencia, la adquisición y la evaluación.

Dentro de las sesiones se plantea el desarrollo de capacidades, el Minedu (2016) señaló que “las capacidades son recursos para actuar de manera competente. Estos recursos son los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes utilizan para afrontar una situación determinada”. (p. 21).

Para lograr el desarrollo de estas capacidades, es necesario que el docente aplique las estrategias debidas. Carrasco (2004, citado por Matute, 2014), señaló que una estrategia “es un conjunto de acciones ordenadas dirigidas a la

consecución efectiva de una meta” (p. 66); por ello, si ellas tienen como fin el aprendizaje, ayudarán a planificar, regular y evaluar sus aprendizajes.

Si como docentes buscamos que los estudiantes construyan sus propios aprendizajes, entonces las estrategias planteadas deben enfocarse en ello. Fernández (2007) señaló que una estrategia constructiva como camino que es conduce a los estudiantes a que construyan de manera autónoma su aprendizaje, en el cual el docente tenga una labor de guía en todo este proceso.

La evaluación se ha efectuado, considerando la preponderancia de la observación del proceso, con el propósito de alcanzar el educando, datos con los cuales pueda efectuar correcciones en el tiempo oportuno. Es decir, se ha implementado la evaluación diagnóstica, evaluación de proceso y evaluación de producto. En cuanto al sujeto evaluador, se ha considerado, además de la evaluación del profesor hacia el alumno, la coevaluación, gracias a la cual es posible que el estudiante reciba realimentación por parte de sus pares.

Variable resolución de problemas

Definiciones

Antes de formular o unificar un concepto sobre qué es resolución de problemas, es necesario conocer qué es un problema matemático. Pólya (1981) lo conceptúa como una situación en la que un sujeto requiere emprender una acción pero ignora los pasos a seguir para alcanzar su objetivo, o como una situación en que se emprenden acciones con la finalidad de lograr un propósito empleando, para tal fin, alguna estrategia específica.

El Minedu (2005) señaló que los problemas matemáticos son situaciones significativas en las cuales se encuentra determinada dificultad, para cuya superación se hace necesario un proceso reflexivo, agregando además que “un problema es una situación que dificulta la consecución de algún fin por lo que es necesario hallar los medios que nos permitan solucionarlo, atenuando o anulando sus efectos” (p. 7).

Es necesario tener presente que un problema no es de fácil solución ni que tampoco se puede resolver inmediatamente, ya que necesita de procedimientos diversos e incluso se debe ejercitar para lograr un resultado, todo ello es para que el estudiante logre un dominio respectivo en el procedimiento de resolver problemas y que ello le sirva en diseñar un camino que genere solución.

Para Alonso y Martínez (citado por Gutiérrez, 2012) una situación problemática abarca tres aspectos: el objeto, los rasgos particulares de los objetos y las relaciones entre ellos, los cuales se agrupan en dos componentes: las condiciones y exigencias relativas. Por ello, es admisible señalar que un problema matemático refleja una dificultad de naturaleza intelectual y no únicamente operacional, lo cual genera un desafío para el estudiante

De acuerdo a lo mencionado por Mayer (1993), un problema contiene los siguientes componentes; la meta, lo cual es considerado como un deseo de lograr una situación determinada; en cuanto al campo matemático, son situaciones con metas bien definidas, mientras que si se refiere a situaciones que se presentan cotidianamente, puede que no tengan metas claras planteadas con antelación.

Los datos hacen referencia a la información, ya sea numérica o verbal, que tiene el estudiante para poder realizar un análisis de la situación problemática, algunas veces existen varios en un problema, pueden estar explícitamente o implícitamente, así como estar bien definidas o no.

En cuanto a los métodos en los cuales se requiere que el docente planifique acciones educativas en los que se prevea medios y materiales, así como competencias y capacidades, en ello se generan planes para alcanzar los objetivos donde se faciliten el logro de aprendizajes.

Si nos referimos a lo que es resolución de problemas, Gutiérrez (2012) señaló que:

Tiene un rol principal respecto a la visión contemporánea de la didáctica de la matemática. La expectativa es que el conocimiento de la matemática sea construido por el educando, por medio del afrontamiento de problemas dentro del ambiente social generado en el aula. La solución a tales problemas no será conocida con antelación y tendrá un grado de complejidad suficiente para constituirse en un desafío que motive la aplicación de conocimientos matemáticos relevantes. (p. 28)

Palacios y Sigarreta (2000) sostuvieron que es un complejo proceso que involucra información disponible en la memoria de corto plazo. Así mismo, agregaron que ello implica actividades mentales y conductuales, por lo cual en ello se generan la combinación de elementos como conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conocimientos que han adquirido anteriormente para dar una solución a una nueva situación.

Ruiz y García (2003) consideraron que la resolución de problemas es concebida “como generadora de un proceso a través del cual quien aprende combina elementos del conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar solución a una situación nueva” (p. 325). Ante ello, es necesario considerar la resolución de problemas como elemento clave en las actividades de aprendizaje de las matemáticas.

Como docentes, debemos lograr que el estudiante llegue a considerar el problema como un reto a resolver, en el cual es necesario dejar de usar métodos mecánicos que muchas veces los consideramos únicos, sino que se debe dar la libertad de que ellos mismos hallen la solución al problema y no limitarlo a realizarlo de una única manera.

Villarroel (2008) señaló que es una actividad compleja en la que la persona aplica diversas habilidades, así como su creatividad en razón de que no dispone de recursos aprendidos con antelación para el propósito. La formación de las

capacidades para resolver problemas permitirá a los estudiantes generar capacidades para los siguientes propósitos:

Modelar, es decir, establecer nexos entre una determinada circunstancia de naturaleza extra-matemática y una expresión matemática que representa ciertas relaciones o características que pueden ser pertinentes para la resolución de algún problema.

Formular, que consiste en estructurar un enunciado, es decir, un problema en forma textual partiendo de alguna circunstancia de la vida real y de contextos matemáticos..

Seleccionar, es decir, optar por una entre diversas alternativas de solución para una interrogante o decidir por determinada estrategia para solucionar un problema.

Aplicar, que se puede definir como la ejecución de procedimientos o estrategias basados en nociones de índole matemática y propiedades de relaciones de igual índole con la finalidad de solucionar un problema. Implica la ejecución de operaciones numéricas.

Verificar, que se define como el control del procedimiento realizado a fin de solucionar un problema, valorando las condiciones de validez de cada recurso matemático empleado. (p. 28).

Considérese, entonces, que la resolución de problemas matemáticos no puede reducirse a una habilidad particular, sino que comporta el concurso de una gama variada de recursos entre los que necesariamente se cuenta las habilidades cognitivas, la capacidad mnémica y la formación actitudinal.

Clases de problemas matemáticos

Pólya (1981), los diferencia de acuerdo a la naturaleza de las tareas que se debe ejecutar entre lo que señaló como problemas de demostración y problemas de construcción. El Minedu (2005) señaló los siguientes: el problema tipo en el cual se generan las cuatro operaciones que se deben usar para resolverlos de manera que los estudiantes puedan ejecutarlo rápidamente, se señalaron aquí los problemas aritméticos de enunciados verbales, en los cuales el enunciado sugiere las operaciones matemáticas a utilizar para lograr la solución.

Los problemas heurísticos son aquellos en los cuales no se encuentran implícitamente los procedimientos, por lo cual el estudiante debe generar estrategia para llegar a una solución.

En los problemas de contexto real, se requiere que las soluciones de dicho contexto implicadas en el problema del manejo de la información de datos no explícitos sin los cuales no se podría llegar a encontrar la solución.

Los problemas rompecabezas son aquellos cuya solución se encuentra por los procedimientos de ensayo y error, y los problemas de demostración son los que necesitan de la deducción para solucionarlos.

Para Clifford (2010), existe relación entre los procedimientos que pueden utilizar los estudiantes frente a un problema, el autor presentó la siguiente clasificación de problemas más usados en matemáticas, entre los cuales están los problemas de reconocimiento en los que se recuerdan o reconocen definiciones o propósitos para resolver dicho problema; los problemas de algoritmo o de repetición, en los cuales es necesario usar un algoritmo numérico, los problemas de traducción simple o compleja los cuales se formulan en contextos concretos cuya resolución supone solo la traducción del enunciado; los problemas de procesos en los cuales se da la posibilidad de suponer diversas vías para hallar la solución. Además, en los problemas sobre situaciones reales se plantean actividades lo más

cercanas posibles a la realidad, en los problemas puzzles se busca que el estudiante demuestre su potencial recreativo.

Etapas en la resolución de problemas

Wallas (citado por Martínez y Freire, 2002) señaló las etapas que a continuación se describen: primero, consideró la preparación, en la cual se da el análisis del problema intentando definirlo claramente y se recogen los datos informativos que pueden servir en la solución del mismo.

En la etapa de incubación, se busca analizar el problema de manera inconsciente, generando hipótesis de solución, así como se pueden presentar dos situaciones a las que se les dedique más tiempo en encontrar la solución o dejar de intentar; la etapa de la inspiración es aquella en la que de manera súbita e imprevista se origina la solución; y finalmente, la etapa de verificación es la fase en la que se da la revisión de la solución y se da la comprobación de lo resuelto.

Por su parte, Gonzales (1993) afirmó que las etapas de la resolución de problemas permiten enfatizar el pensamiento consciente para aproximarse a una solución; él formula las fases siguientes: primero, darse cuenta del problema, especificarlo, analizar y extraer la información para la generación de la solución; luego, la revisión de la solución, donde de las posibles soluciones se elige una; y finalmente, la nueva revisión de la solución.

Para Pólya (1981) las etapas serían las siguientes: entender el problema en el cual se conocen los datos y la incógnita, trazar un plan donde se da la relación entre los datos y la incógnita, presentar las estrategias, poner en práctica lo referido aquí a la ejecución verificando cada paso, implementando estrategias hasta lograr la solución, volver atrás para examinar la solución y asegurarse de su corrección para buscar otros medios de lograrlo.

Guzmán (2012) señaló que primero es necesario analizar el problema detenidamente antes de buscar soluciones y pretender aplicarlas, para lo cual

señaló cuatro fases o procesos; la primera es la fase comprensiva, en la cual se comienza por el estudio cualitativo de la situación; luego está la fase basada en la búsqueda de tareas en la cual es necesario considerar la experiencia que tiene la persona en el manejo de estrategias; la tercera fase es la actuación de acuerdo a la estrategia adoptada; y finalmente, la fase de revisión, la cual es primordial para que el aprendizaje sea duradero.

Independientemente de la postura respecto al curso de la resolución de problemas, se debe considerar necesariamente una etapa inicial de exploración, una selección de las acciones tendientes a la resolución y una evaluación de los resultados, que podría permitir reajustes en el proceso. Todo esto se lleva a cabo en el marco de una actividad creadora, pues la verdadera resolución de problemas es incompatible con la ausencia de creatividad e imaginación.

Factores que intervienen en el proceso de resolución de problemas matemáticos

Villanova (2001) señaló determinados factores dentro de la resolución de problemas matemáticos, entre los cuales deben considerarse los siguientes:

EL factor conocimiento de base, en el cual se consideran las herramientas con las que cuentan los estudiantes, los conocimientos que tiene y cómo los utiliza; el segundo factor hace referencia a las estrategias de resolución de problemas, en cuanto a ello se mencionan las cuatro etapas que consideró Polya en la resolución de problemas matemáticos (comprender, diseñar, poner en práctica, examinar la solución). El tercer factor hace referencia a los aspectos metacognitivos; es decir, se va haciendo un seguimiento a las actividades intelectuales. Asimismo, el cuarto factor hace referencia a los sistemas de creencias. Se considera que una creencia es adquirida mediante la escucha y la práctica; así también el autor añade otro factor referido a tomar en cuenta los grupos sociales en los que viven tanto educandos como educadores; finalmente, el autor agregó que hay que considerar también en todo este proceso los factores afectivos.

Modelos de resolución de problemas

El modelo de Pólya: Genera una propuesta basada en cuatro etapas a las cuales van asociadas a una serie de interrogantes y sugerencias, en la primera etapa de comprensión del problema genera frases como las siguientes: ¿cuál es la incógnita? ¿cuáles son los datos? ¿cuál es la condición? ¿es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿es insuficiente? ¿redundante? ¿contradictoria?

En la etapa de concepción de un plan, las preguntas que se generan son ¿el problema tiene parecido con otros que ya resolví? ¿es posible un planteamiento distinto del problema? ¿empleo el total de los datos?... o solo algunos ¿sería admisible otro enunciado de este problema? ¿puedo efectuar nuevamente el problema de forma distinta? En esta etapa se relaciona la imaginación, la creatividad.

En la tercera etapa, referida a la ejecución del plan, se generan preguntas como ¿qué se logrará con esto? ¿he dado los pasos correctos? ¿puedo demostrarlo? Esta etapa es de naturaleza técnica, pero hay ocasiones que en ella se encuentran dificultades que hacen que regresemos a la etapa anterior.

La última etapa consiste en comprobar el resultado. Las preguntas son las siguientes: ¿La solución es verificable?, ¿es posible hallar otra forma de solución?, ¿el razonamiento es verificable?, ¿se puede obtener una forma diferente de solución?, ¿se puede aplicar el resultado o el procedimiento de solución a algún otro problema?

El modelo de Schoenfeld: El cual incorpora las estrategias generales o heurísticas. El autor señaló las siguientes etapas: el recurso cognitivo, en el que se hace referencia al conocimiento del que el sujeto dispone sobre la forma de aplicar experiencias e información en diferentes situaciones del problema, en la etapa de estrategias cognitivas se hace referencia a las estrategias que puedan ser capaces de ayudarte en la resolución del mismo.

Las estrategias metacognitivas se refieren a la caracterización, a fin de obtener la resolución de problemas, el monitoreo, la regulación y el control de los procesos mentales, haciendo un uso eficiente de los recursos disponibles. El autor incluyó procesos tales como, por ejemplo el planeamiento, la estimación, la toma de decisiones y el empleo de diferentes estrategias.

El sistema de creencias está formado por los conceptos, nociones y actitudes que el estudiante ha construido respecto a la matemática, sus cualidades y principios.

Obsérvese que no existe oposición sino más bien complementariedad en ambas propuestas teóricas, lo que sugiere que en la labor pedagógica es no solo posible sino recomendable tomar los aspectos de cada modelo que más se ajusten a la realidad educativa concreta que se va a enfrentar. Esta postura ecléctica, desaconsejada por las posiciones dogmáticas, rinde importantes resultados en la enseñanza.

La evaluación del conocimiento matemático en la resolución de problemas

Santos (2008) afirmó que, en muchos países, el término resolución de problemas viene relacionado con las evaluaciones internacionales, como la evaluación PISA, la cual se da con el fin de determinar el nivel de las competencias básicas a nivel mundial; los resultados de estas evaluaciones han dado pie a cuestionar el sistema educativo de cada país y que muchos de ellos enfrenten hoy programas de reforma, basados en estándares.

Los resultados que se obtienen en cada país pueden ser influenciados por distintos factores, algunos de los cuales están relacionadas con los contenidos, otros con las prácticas de enseñanza, con los hábitos de estudios, el uso y acceso a distintos tipos de materiales como los tecnológicos.

Los países donde los resultados de estas evaluaciones han sido satisfactorios señalan que no resulta eficiente el solo promover una cultura

matemática, sino que es recomendable buscar propuestas donde los estudiantes logren tener un pensamiento crítico. Por ello, es necesario que los educadores diseñen programas en los cuales el estudiante desarrolle su forma de pensar; así mismo, es necesario proponer, señaló el autor, un currículo en términos de secuencia de problemas; también añadió el autor que es necesario que el trabajo no sea individual sino que el estudiante también debe escuchar y valorar el trabajo de los demás.

El proceso de resolución de problemas

Bados y García (2014) señalaron aquí dos componentes en este proceso, el primero es la orientación o actitud hacia los problemas y el segundo son las habilidades básicas de resolución de problemas, donde cada uno de los cuales tiene componentes.

El primero tiene como componentes la percepción, la atribución, la valoración del problema, el control personal y el compromiso de tiempo y esfuerzo; en cuanto a las habilidades básicas de la resolución de problemas, tiene como componentes cuatro fases, en la primera está la recogida de información, la comprensión del problema, el establecimiento de metas y la reevaluación del problema.

En la segunda fase, denominada generación de soluciones, está la especificidad, el principio de cantidad y de dilación crítica así como el de variedad, el mejorar las soluciones y la búsqueda de ayuda si es necesario; en la tercera fase, denominada toma de decisiones, está el anticipar resultados posibles, la elección de un plan de solución y elaboración del mismo; la cuarta fase es la aplicación de la solución y comprobación de la utilidad en la que se da la puesta en acción, el autoregistro, y la evaluación.

Para D'Zurilla, Nezu y Maydeu-Olivares (1996), se dan dos procesos, el primero es la orientación o actitud hacia los problemas en donde la motivación cobra un rol fundamental; la segunda es la resolución de los problemas propiamente dicho en la que se buscan las estrategias para solucionarlo, pero ello debe generar el

desarrollo de cuatro habilidades básicas como la definición del problema, la generación de estrategias, la toma de decisiones y la aplicación, comprobando su utilidad.

Si se observa analíticamente, se podrán identificar notables semejanzas entre las dos propuestas presentadas, sin dejar de notar que el nivel de detalle al que llegan Bados y García permite un análisis algo más pormenorizado del proceso metacognitivo.

Rol del docente en la actividad de resolución de problemas

En el contexto del aprendizaje escolar, un sujeto fundamental es el maestro, cuyo rol se orienta a la optimización del aprendizaje de los educandos. Schoenfeld (1987; citado en Santos, 2007) recomienda determinadas acciones que, según sostuvo, favorecerán el desarrollo de la metacognición: una de ellas es la identificación del enseñante como un modelo a seguir para la metacognición, teniendo en cuenta que frecuentemente este se dedica únicamente a la exposición, generando la idea de que la solución de los problemas es muy fácil; sostiene que el proceso debería mostrarse más natural, vale decir, evaluando diversas rutas, proponiendo estrategias de manera que el educando tenga a su alcance el proceso de resolución y no la solución misma del problema. Es decir, el rol del maestro trasciende la mera solución de problemas, pues debe enfocarse en la motivación, la creación de un clima de interés, el fomento del diálogo reflexivo, mediante preguntas y recomendaciones que promuevan la actividad cognitiva.

Consideramos necesaria la motivación para la elaboración de argumentos por parte de los educandos, de manera que logren la explicación y justificación de los procesos realizados, compartiendo con sus pares y el maestro los razonamientos empleados. Como parte de las estrategias para el profesor, Schoenfeld (1985) recomienda preguntas de apoyo orientadoras durante el tiempo que demanda al estudiante la resolución del problema:

¿Qué estás haciendo (exactamente)? (¿Puedes describirlo de forma precisa?)

¿Por qué lo estás haciendo? (¿Cómo encaja en la solución?)

¿Cómo te va a ayudar? (¿Qué es lo que harás con el resultado cuando lo obtengas?)

Así, la sesión de aprendizaje de las matemáticas se estructurará en el marco de un modelo de resolución de problemas que tome como insumo principal la participación activa y el fomento de la argumentación por parte de los educandos. Santos (2007) señaló que: “se sugiere que la interacción del estudiante con problemas no rutinarios y la discusión de las estrategias importantes de resolución contribuyen a que desarrolle una disposición hacia el estudio de las matemáticas”. (p. 15)

Schoenfeld (1988; citado en Santos 1992) sostuvo que el aprendizaje de la lectura y escritura de argumentaciones matemáticas y explicaciones debe ser incorporado a la enseñanza de la matemática. Así será posible develar la forma de razonamiento de los estudiantes.

Partiendo de la óptica psicológica, se puede afirmar que el pensamiento y la solución de problemas matemáticos se encuentran indisolublemente vinculados, es decir, el pensamiento se refleja en el camino elegido para solucionar un problema.

Mayer explica los intentos de la psicología gestáltica para determinar estadios menores del pensamiento, mostrándose en el esquema conceptual de Wallas (1926; citado en Mayer, 1986) que sugirió cuatro etapas o fases:

Preparación. Colecta de datos y primeras tentativas de solución.

Incubación. Abandonar temporalmente los intentos de solución.

Iluminación. Surge el procedimiento de solución.

Verificación. Se pone a prueba la solución, confirmando o rechazando su utilidad.

Mayer (1986) sostuvo que Wallas estableció estos cuatro estadios fundamentado en introspecciones respecto a lo que se piensa durante la resolución de un problema; agrega además que es importante estudiar los vínculos entre los estadios del pensamiento propuestos por Wallas y los pasos propuestos por Polya (1957) para la resolución de problemas.

La formación del estudiante para la resolución de problemas, de acuerdo a lo expuesto, movilizará una ingente cantidad de recursos, no solo por parte del estudiante como individuo, sino del docente, que deberá promover la actividad colectiva, de manera que sea evidente la necesidad de la interacción y colaboración para una asimilación más consciente y duradera de los contenidos de aprendizaje.

Dimensiones de la resolución de problemas

Basados en lo señalado por Schoenfeld (1987), mencionó las siguientes dimensiones.

Los recursos. Consisten en todo el bagaje que el educando tiene con anterioridad. Se cuenta, por ejemplo, las definiciones, teorías, tipologías y otros de naturaleza semejante, que sean de utilidad para afrontar con éxito la resolución de los problemas propuestos.

En cuanto a esta dimensión, es necesario que el docente tenga en claro sobre las herramientas a emplear, porque si la persona no logra resolver el problema y no cuenta con las herramientas necesarias, el docente debe contar con una lista de recursos que le puede brindar.

La dimensión heurística. Existe un problema con la heurística en el trabajo de Pólya, pues a cada problema tipo corresponde una heurística específica; el autor agregó al respecto que sería necesario entenderlas, conocer su uso y poseer habilidad suficiente para hacerlo. Probablemente, en lugar de aprender sobre heurística, se podrían haber aprendido sólidos conceptos generales.

La dimensión control se refiere la forma en que el educando efectúa el control de su trabajo. Si frente a un problema particular pueden apreciarse varias rutas posibles de resolución, entonces el educando debe encontrarse en capacidad de determinar si la ruta elegida está siendo de utilidad o le está conduciendo al error, de manera que una constatación oportuna le permita regresar y elegir una ruta distinta para reiniciar el proceso.

Algunas acciones involucradas en esta dimensión pueden constituir varias posibles soluciones, luego viene el monitoreo de todo el proceso. Llevar a cabo ese diseño es revisar el proceso de solución.

1.4.-Formulación del problema

Problema general

¿Cuál es la influencia de las actividades colaborativas en la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas?

Problemas específicos

Problema específico 1.

¿Cuál es la influencia de las actividades colaborativas en la dimensión recursos cognitivos de la resolución de problemas en el curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas?

Problema específico 2.

¿Cuál es la influencia de las actividades colaborativas en la dimensión heurística de la resolución de problemas en el curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas?

Problema específico 3.

¿Cuál es la influencia de las actividades colaborativas en la dimensión control de la resolución de problemas en el curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

1.5. Justificación del estudio

La presente investigación se justificó:

Justificación teórica,

Es importante que los estudiantes logren traducir una expresión verbal en una expresión matemática en cuanto a las situaciones de contexto que se le presentan y luego elaborar un plan para encontrar la solución solicitada, todo ello engloba la resolución de problemas. La capacidad de resolver problemas está definida como un proceso cognitivo de orden superior porque consiste en razonar, argumentar y comunicar los resultados.

Justificación práctica

En la vida diaria, los estudiantes se encuentran con diferentes situaciones donde tienen que resolver problemas matemáticos y dicha investigación contribuirá a crear circunstancias que faciliten el desarrollo de tales habilidades. Enlazadas con las actividades colaborativas, el estudiante desarrollará la capacidad de expresar sus opiniones o explicaciones con sus compañeros y el profesor, generando de esta forma un trabajo colaborativo para la resolución de los problemas planteados.

Justificación metodológica

Se justificó metodológicamente, para la recolección de datos se empleó un cuestionario para medir la variable de resolución de problemas, dicho cuestionario pasó por un proceso de validez y confiabilidad. Además, se aplicó a la muestra y los datos fueron analizados para presentar conclusiones y recomendaciones respectivas.

1.6.- Hipótesis

Hipótesis general

Existe influencia de las actividades colaborativas en la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa.

Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1.

Existe influencia de las actividades colaborativas en la dimensión recursos cognitivos de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa.

Hipótesis específica 2.

Existe influencia de las actividades colaborativas en la dimensión heurística de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa.

Hipótesis específica 3.

Existe influencia de las actividades colaborativas en la dimensión control de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa.

1.7.- Objetivos

Objetivo general

Analizar la influencia de las actividades colaborativas en la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Objetivos específicos

Objetivo específico 1.

Analizar la influencia de las actividades colaborativas en la dimensión recursos cognitivos de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Objetivo específico 2.

Analizar la influencia de las actividades colaborativas en la dimensión heurística de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Objetivo específico 3.

Analizar la influencia de las actividades colaborativas en la dimensión control de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

II. Método

2.1 Paradigma

Se partirá de la definición de paradigma científico, propuesta por Tomas Khun (2006), quien en 1962 publicó su idea según la cual el paradigma está constituido por un conjunto de afirmaciones que en algún campo del saber son dominantes durante una determinada época, tomaremos como respaldo, para este estudio, el paradigma positivista. Según González (2003) la investigación “asume la existencia de una sola realidad; parte de supuestos tales como que el mundo tiene existencia propia, independiente de quien lo estudia y que está regido por leyes, las cuales permiten explicar, predecir y controlar los fenómenos” (p. 121). En ese contexto, se pretende demostrar la relación de causalidad entre las actividades colaborativas (factor causal) y la resolución de problemas matemáticos (efecto), en el marco de una realidad educativa objetiva e independiente de nuestra aprehensión de la realidad. Pese a la antigüedad de su origen, de fines del siglo XIX con Augusto Comte y a las críticas que ha sufrido, que le han valido ser desplazado de la postura epistemológica dominante de sus primeros tiempos, su vigencia es aceptada hasta la actualidad.

2.2 Enfoque

La presente investigación toma como objeto de estudio dos entidades de existencia claramente objetiva, a saber, las actividades colaborativas y la resolución de problemas, las cuales admiten procesos de medición y conteo, razón por la cual se ha procedido a analizar los hallazgos mediante procedimientos estadísticos. De esta manera, se arribará a la comprobación de una hipótesis de diferencia, así, mediante un valor P, será posible determinar la significatividad de las diferencias entre los valores pre y postest. Toda esta ruta es compatible con el enfoque de investigación cuantitativo, al cual ha sido sometida toda la metodología empleada. Para Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 145), se caracteriza por el acopio de información mediante los instrumentos, los cuales son analizados para comprobar a las hipótesis planteadas, todo ello mediante la medición y el conteo que permitirán análisis de naturaleza estadística y, finalmente, la comprobación o refutación de las hipótesis. Asimismo, la ruta de la investigación cuantitativa tiene un carácter

temporal más o menos unidireccional, iniciando con el planteamiento del problema y finalizando con la comprobación o refutación de la hipótesis y redacción del informe, proceso que en el caso del enfoque cualitativo es más laxo. Para el caso que nos ocupa, se ha seguido la ruta propia del enfoque cuantitativo.

2.3 Tipo

La presente investigación se clasifica como aplicada, pues su propósito principal no es la producción de nuevo conocimiento o teorías, sino la resolución de un problema concreto identificado en grupos de alumnos de la Universidad de Ciencias Aplicadas. Los resultados del presente estudio; por tanto, podrán ser de utilidad práctica para la solución del problema que específicamente se aborda. Según Vargas (2009) “se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación” (p. 27).

2.4 Método

De acuerdo con la clasificación de métodos de investigación de Salkind (1999, p. 93) utilizamos métodos teóricos y empíricos:

Métodos teóricos: Analítico-sintético, que “permite la descomposición del fenómeno que se estudia en los principales elementos que lo conforman”. Inductivo-deductivo, en el que “se combina el movimiento de lo particular a lo general, con el movimiento de lo general a lo particular”. Hipotético deductivo, con el que “a partir de determinados principios, teorías o leyes se derivan respuestas que explican el fenómeno”.

Métodos empíricos cuantitativos: Observación estructurada, que “permite conocer la realidad mediante la percepción directa de los objetos y fenómenos en sus condiciones naturales, a partir de objetivos previamente establecidos y utilizando medios científicos”. En este método, el investigador debe establecer con antelación los componentes del objeto de estudio que se considera revisten mayor relevancia para la indagación que se pretende, de manera que se oriente hacia ellos

los esfuerzos, siendo en este estudio la resolución de problemas matemáticos el fenómeno a observar.

Es necesario precisar que no se hace referencia al método científico general, por considerarse implícito que todo estudio universitario de posgrado se ciñe rigurosamente a su aplicación. La definición del término, además, difiere entre una fuente y otra, de manera que hemos optado por ajustar nuestra definición a lo enunciado por Salkind.

2.5.- Diseño de investigación

Los diseños de investigación son clasificados en dos grandes grupos: diseños no experimentales y diseños experimentales. El primer grupo incluye a todos aquellos que estudian los fenómenos sin intervenir en su modificación, mientras que el grupo de los diseños experimentales se basa en el intento de provocar deliberadamente cambios en el estado de la variable dependiente. Para el caso de este estudio, el aprendizaje colaborativo es el factor mediante el cual se pretende generar modificaciones en el estado de la resolución de problemas matemáticos (variable dependiente).

La selección aleatoria de sujetos es un procedimiento que encuentra dificultades de difícil solución en el caso de la educación formal, por lo que se ha preferido que tanto el grupo experimental como el de control sean grupos intactos. Esto define al diseño empleado, específicamente como cuasi experimental.

Las mediciones, en concordancia con las exigencias de este diseño, han sido efectuadas pre y postest. Las características que describimos, se respaldan en la clasificación de diseños de investigación de Hernández, Fernández y Baptista (2015). La simbología es la que sigue:

G.E: O₁ X O₂

G.C: O₁ - O₂

Dónde:

O₁ = Pre test

X = Tratamiento (aplicación del programa)

O₂ = Post test

G.E. = Grupo Experimental

G.C. = Grupo Control

En este diseño los sujetos ya están constituidos.

2.6.- Variables, operacionalización

V1: Actividades colaborativas

V2: Resolución de problemas

Definición conceptual:

Según Ovejero (2011), el aprendizaje colaborativo se define como "una técnica educativa para mejorar el rendimiento y potenciar las capacidades tanto intelectuales como sociales de los estudiantes" (p. 106). Es decir, es una estrategia empleada en la gestión en el aula que facilita la organización del alumnado para realizar sus actividades.

Definición de la variable 2: Resolución de problemas

Según Schoenfeld (1985), sostuvo que:

La resolución de problemas consiste en una forma de pensamiento en la que educandos y educador indagan sobre las posibles formas de resolver una situación y asumen la importancia de argumentar a fin de lograr la justificación de sus respuestas. Implica flexibilidad y dominio de los recursos en el marco del área de estudio, empleando el conocimiento propio con eficiencia, comprendiendo y aceptando el sistema de normas "tácitas de juego". (p. 13).

Definición operacional:

La variable resolución de problemas fue medida en cuanto a tres dimensiones, recursos cognitivos, heurísticas y control en una prueba que consta de 20 preguntas.

Operacionalización de la variable

Tabla 1

Operacionalización de la variable resolución de problemas

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles y Rango
Recursos Cognitivos (habilidad de poseer conocimientos previos)	Inventario de Recursos	1. Halle el mínimo común múltiplo de los siguientes números: 3, 12 y 24 2. Desarrolle la siguiente expresión: $-3(x+8)$ 3. Halle el 20% de 80.	Inicio [0 – 2] Proceso [3 – 4]
	Recursos y aprendizajes erróneos	4. Dada la siguiente ecuación: $2x - 3 = 11$ indicar (V) si es verdadero o (F) si es falso: I. Para $x = 4$ no se cumple la igualdad. II. Para $x = 7$ se cumple la igualdad. 5. Sabiendo que: $P = 8x$; $Q = 3x + 10$ Halle: $R = P - Q$ 6. Si $P(x) = 12x$, calcule el valor numérico de: $P(2) - P(4)$	Logrado[5 – 6]
Heurísticas (habilidad de conocer estrategias)	Análisis	7. El costo de producir un vaso de cremolada es S/1,50, el alquiler mensual del local y equipos asciende a S/1 500 y cada vaso se vende a S/ 3,50. ¿Cuál es el costo fijo? 8. Los costos por el alquiler mensual de un local es \$1 500 y el costo de producir un artículo es \$20. ¿Cuál es el costo unitario? 9. En un taller de carpintería, el costo unitario de producción de sillas de madera es de S/. 40 y los costos fijos mensuales ascienden a S/3 000. Además, se sabe que el precio de venta unitario es S/ 90. ¿Cuál es el precio unitario de venta?	Inicio [0 – 2] Proceso [3 – 4] Logrado[5 – 6]
	Planteamiento	10. Una empresa produce y comercializa un modelo de lámparas. Cada una se vende a \$40 y su costo unitario de producción es \$25. Halle la ecuación del ingreso, sabiendo que Ingreso es igual al precio de venta unitario multiplicado por cantidad de vasos de lámparas (q). 11. Una empresa produce y comercializa adornos de sala. Cada uno se vende a \$20. El costo fijo es \$ 1 000 y la producción de un adorno cuesta \$15. Sabiendo que: $C = C_u \times q + C_f$ Donde: C : Costo total Cf : Costo fijo Cu : Costo unitario q : Cantidad de vasos Halle la ecuación del costo total	

Control (habilidad de utilizar lo que sabemos para lograr un objetivo)	Considerar varias formas de solución	<p>12. Calcule la ecuación de la utilidad, si se conoce que la UTILIDAD = INGRESO – COSTO</p> <p>13. Si se sabe que el costo total es igual a $C = 1,5q + 1500$, calcule la cantidad de artículos que se producen, si el costo total es de S/ 4 200. Marque la alternativa que señala el proceso exitoso.</p> <p>14. El precio de costo de un artículo es S/ 24,5 y se desea ganar el 20%, ¿a cuánto ascendería el precio de venta?</p> <p>15. El precio de venta de un artículo es S/120,00, si se realiza un descuento sucesivo del 20% seguido de un 10% ¿a cuánto ascendería el precio de venta?</p> <p>16. Ximena obtuvo 16 y 20 en sus dos primeras prácticas calificadas respectivamente. ¿Cuál fue la variación porcentual de la segunda práctica con respecto a la primera?</p> <p>17. Sabiendo que la ecuación del ingreso es igual a $I = 25q$, calcule la cantidad de artículos para un ingreso de 2 500 soles.</p> <p>18.. Sabiendo que la ecuación del costo total es igual a $C = 20q + 1000$, calcule la cantidad de artículos para un costo total de 4 000 soles.</p> <p>19.. Sabiendo que la ecuación de la utilidad es igual a $U = 35q - 1000$, calcule la cantidad de artículos para una utilidad de 2 500 soles.</p> <p>20.- Sabiendo que el costo de producir un vaso de cremolada es S/1,50, el alquiler mensual del local y equipos asciende a S/1 500 y cada vaso se vende a S/ 3,50¿Cuántos vasos de cremoladas se deben producir y vender para obtener una utilidad del 40%?</p>	<p>Inicio [0 – 2]</p> <p>Proceso [3 – 5]</p> <p>Logrado[6 – 8]</p>
	Monitorear el proceso del diseño elegido o cambiarlo oportunamente		

2.7.- Población y muestra

Población

Según Hernández, *et. al* (2010), afirmó que ello está referido al conjunto de personas que tienen similares características que están dentro del contexto objeto de estudio.

En este estudio, la población está conformada por 190 alumnos del curso de Matemáticas de una universidad privada de Surco.

Tabla 2

Población

Secciones	Alumnos matriculados
Q15C	35
Q18C	35
Q19C	35
Q1BC	35
Q1CC	25
Q1EC	25
TOTAL = 190	

Muestra

Según Balestrini (1997) sostuvo que “es una parte de la población, es decir, un número de individuos u objetos seleccionados científicamente, cada uno de los cuales es un elemento del universo” (p.77). Para la presente investigación, se trabajó con una muestra: 50 estudiantes

Muestreo

Según Chávez, (2001) el muestreo “son las operaciones que se realizan para seleccionar la muestra sobre la cual se realizará la investigación” (p. 99). En este caso, el muestreo es no probabilístico intencionado. Según Parra (2001) “un muestreo no probabilístico corresponde a procesos de selección de muestras en donde intervienen factores distintos al azar” (p. 65). Según Arias (2006) el muestreo intencionado es “aquel donde los elementos muestrales son escogidos en base a criterios o juicios preestablecidos por el investigador”. (p. 109).

Se utilizó la técnica de muestreo no probabilístico intencional, ya que no se sometió a probabilidades ni se aplicó ninguna fórmula, fue a criterio del investigador quedando conformado en dos grupos

Grupo control = 25 estudiantes

Grupo experimental = 25 estudiantes

2.8.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnicas

La técnica que se utilizó fue la encuesta para la variable de estudio; al respecto, Canales (2009) señaló que ello permite al investigador obtener información de la variable en estudio, mediante las apreciaciones de los sujetos, ya sea mediante entrevista y cuestionarios.

Instrumentos

Los instrumentos que se utilizaron fue una prueba.

Ficha técnica

Ficha técnica 1

Nombre Prueba de resolución de problemas

Autor : Oscar Paico

Significación: La prueba referida a la resolución de problemas mide los niveles en los cuales se encuentran las dimensiones señaladas por el autor, los datos recolectados serán analizados en la presente investigación.

Administración: Colectivo

Dimensión: Recursos cognitivos (6 items), Heurística (6 items) Control (8 items)

Tiempo de aplicación : 60 minutos

Aplicación: Universidad Privada de Surco.

Puntuación:

General: Inicio [0 – 6] Proceso [7 -13] Logrado [14 – 20]

D1: Inicio [0 – 2] Proceso [3 -4] Logrado [5 – 6]

D2: Inicio [0 – 2] Proceso [3 - 4] Logrado [5 – 6]

D3: Inicio [0 – 2] Proceso [3 - 5] Logrado [6 – 8]

Validez

Según Hernández, *et al* (2014) la validez “es el grado en que un instrumento en verdad mide la variables que se busca medir” (p. 200), para la presente investigación se realizará la validez por juicio de expertos, que según el autor “es el grado en que un instrumento realmente mide la variable de interés, de acuerdo con los expertos en el tema” (p.204).

Validez de contenido

Se recurrió al procedimiento denominado “Juicio de expertos”, dejándose en manos de los especialistas que figuran en la siguiente relación: la valoración de la pertinencia, relevancia y claridad de los reactivos.

Tabla 3

Juicio de expertos

Expertos	Apellidos y nombres	DNI	Resultado
Temático	Acosta De la Cruz Pedro Raúl	06560345	Aplicable
Temático	Sandoval Peña Juan Carlos	06723373	Aplicable
Metodólogo	Fuster Guillén Doris Elida	04086550	Aplicable

Validez de constructo

El análisis factorial busca y define las construcciones fundamentales o dimensiones que, se supone, sirven de base para las variables originales (Hair, Anderson, Tatham y Black, 1999, p.83).

Variable 1: “Resolución de problemas de matemática”

El análisis factorial para medir la Resolución de problemas de matemática por intermedio de sus 20 ítems distribuidos en 7 factores o dimensiones subyacentes, presenta una varianza del 65.044% (ver tabla 2), es decir, que el cuestionario es ligeramente bueno, ya que explica la variabilidad de la resolución de problemas de matemática en un 65.044% y siendo el restante 34,956% explicado por otros factores (características) no incluidos en el cuestionario.

Así mismo, el primer factor explica el 11.470% de la variabilidad de la Resolución de problemas de matemática, el factor 2 explica el 10.469%, el factor 3 explica el 9.444%, el factor 4 explica el 9.417%, el factor 5 explica el 8.425%, el factor 6 explica el 8.386% y finalmente, el factor 7 aporta con la explicación de la variabilidad de la resolución de problemas de matemática en un 7.433%, que en suma, los 7 factores encontrados explican un total de 65.044% de la variabilidad de la resolución de problemas de matemática.

Tabla 4

Análisis de la varianza total explicada de la resolución de problemas de matemática

Com pon ente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumul ado	Total	% de varianz a	% acumulad o	Total	% de varianza	% acumulado
1	2,852	14,260	14,260	2,852	14,260	14,260	2,294	11,470	11,470
2	2,088	10,441	24,702	2,088	10,441	24,702	2,094	10,469	21,939
3	2,004	10,021	34,723	2,004	10,021	34,723	1,889	9,444	31,383
4	1,730	8,648	43,371	1,730	8,648	43,371	1,883	9,417	40,800
5	1,633	8,166	51,537	1,633	8,166	51,537	1,685	8,425	49,225
6	1,439	7,195	58,731	1,439	7,195	58,731	1,677	8,386	57,611
7	1,262	6,312	65,044	1,262	6,312	65,044	1,487	7,433	65,044

Item11		,701			
Item12		-,720			
Item13		,747			
Item14		-,612			,414
Item15			,376	,533	,413
Item16		,767			
Item17					,781
Item18			,711		
Item19				,679	
Item20				-,522	,517

Nota: Base de datos piloto

Los ítems a mejorar por presentar ambigüedades, duplicidad de preguntas o ser preguntas genéricas son los siguientes: 1, 4, 6, 7, 8, 9, 14, 15 y 20 por estar en dos o más columnas de las dimensiones subyacentes.

Algunas mejoras sugeridas a los ítems observados, por ejemplo:

- Ítem 4 “*Dadas la siguiente ecuación: $2x-3=11$; indicar (V) si es verdadero o (F) si es falso: I. Para $x=4$ no se cumple la igualdad. II. Para $x=7$ se cumple la igualdad*”, mejorar, “Dadas” por “Dada” y “es falso:” por “es falso las siguientes afirmaciones.”, además de que las ecuaciones se hagan con inserto de fórmulas, porque de lo contrario se lee como si fuera la multiplicación de 2 con -3.
- Ítem 7 “*¿Cuál es el costo fijo?*”, indicar que la pregunta corresponde a la oración anterior.
- Ítem 19 “*Si el ingreso fue de S/ 7000, ¿cuántos vasos de cremoladas se vendieron?*
Marque la alternativa que señala el proceso exitoso”, especificar si el ingreso fue bruto o neto.

Tabla 6

Análisis de adecuación al análisis factorial de la resolución de problemas de matemática

	Estadístico	Valor
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,367
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	208.892
	Gl	190
	Sig.	,165

Nota: Base de datos piloto

La medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin permite comparar los coeficientes de correlación observados con la magnitud de los coeficientes de correlación parcial. Así, valores bajos de KMO = 0.367 indican que el análisis factorial puede no ser una buena idea, dado que las correlaciones entre los pares de ítems no pueden ser explicadas por otros ítems (es decir presentan factores comunes); así mismo, indican que no debe utilizarse el análisis factorial con los datos muestrales que se están utilizando.

Por otro lado, la Prueba de esfericidad de Bartlett (Chi-cuadrado aproximado = 208.892 g.l. = 190, Sig. = 0.165) indica que los ítems no se encuentran correlacionados entre sí y no son significativos; por ende, el modelo factorial no es pertinente.

Es recomendable revisar los ítems de cada una de las dimensiones, eliminando las redundancias, las expresiones confusas, de manera que se mida con precisión aquello que se pretende medir. Se debe considerar solamente una oración o afirmación, utilizando términos comunes. Por otro lado, se debe tratar de balancear la cantidad de ítems en cada dimensión e indicador (mínimo dos ítems por cada indicador).

Finalmente, las preguntas planteadas desde la pregunta 7 hasta la pregunta 20 deben ser independientes, no deben estar relacionadas, en el sentido de que todo depende de la oración "Eros quiere poner un negocio de cremoladas. El costo de producir un vaso de cremolada es S/1,50, el alquiler mensual del local y equipos

asciende a S/1500 y cada vaso se vende a S/ 3,50". Y no debe ser así, se recomienda que cada pregunta sea totalmente independiente; es decir, cada pregunta debe tener su propia oración.

Confiabilidad

Análisis de Fiabilidad del cuestionario

La confiabilidad está determinada por la propiedad del instrumento de producir los mismos resultados, en el caso que se evalúe al mismo sujeto repetidas veces en las mismas condiciones (Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M., 2010, pp.200-302).

Variable 1: “Resolución de problemas de matemática”

En la tabla 1, se observa que el valor KR-20 para medir la Resolución de problemas de matemática es en general muy bajo, significando así, que el instrumento utilizado presenta una muy baja fiabilidad y coherencia interna.

Así mismo, se observa el KR-20 en las tres dimensiones, donde todas presentan baja fiabilidad, significando así que el instrumento no es muy fiable y no presenta coherencia interna.

Tabla 7

Análisis de fiabilidad de la Resolución de problemas de matemática

Variable / dimensión	KR-20	N° de ítems
Resolución de problemas de matemática	0,248	20
Recursos cognitivos	0,645	6
Heurística	0,413	6
Control	0,127	8

Nota: Base de datos piloto

2.9.- Métodos de análisis de datos

Se tabuló y procesó los datos en el paquete estadístico SPSS versión 23, determinándose los rangos para cada variable, así como las frecuencias por dimensiones en una matriz de datos.

Para la contrastación de la hipótesis general e hipótesis específicas, se realizó una prueba de normalidad de los mismos para decidir si utilizaríamos estadísticos no paramétricos o estadísticos paramétricos respectivos al diseño presentado en la investigación.

2.10.- Aspectos éticos

Los sujetos seleccionados para la muestra han sido debidamente informados sobre los propósitos del estudio. Los datos consignados como hallazgos en la presente tesis, corresponden fielmente a lo que el trabajo de campo permitió acopiar. Los párrafos citados han sido debidamente referenciados, evitándose el plagio intelectual.

III. Resultados

3.1. Descripción de los resultados

Tabla 8

La resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa

Estadístico	Grupo	
	Control	Experimental
	Pretest	
Media	10,76	11
Mediana	11	11
Moda	11	5
Desviación estándar	2,18	4,74
	Postest	
Media	10,88	15,36
Mediana	11	16
Moda	10	13
Desviación estándar	1,45	2,55

Nota: Cuestionario aplicados a los estudiantes

Los resultados del pretest muestran que los estudiantes del grupo control presentan un manejo promedio en cuanto a la resolución de problemas de 10.76 y una desviación estándar de 2,18; así mismo, el 50% de los estudiantes presentan en cuanto a la resolución de problemas un dominio inferior a 11 puntos y la mayoría de ellos obtuvieron una nota de 11 puntos. En cuanto al grupo experimental, presentan un manejo promedio en cuanto a la resolución de problemas de 11 y una desviación estándar de 4.74; así mismo, el 50% de los estudiantes presentan en cuanto a la resolución de problemas un dominio inferior 11 y la mayoría de ellos obtuvo una nota de 5 puntos.

En cuanto a los resultados del postest, se muestra que los estudiantes del grupo control presentan un manejo promedio en cuanto a la resolución de problemas de 10.88 y una desviación estándar de 1.45; así mismo, el 50% de los estudiantes presentan en cuanto a la resolución de problemas un dominio inferior a 11 puntos y la mayoría de ellos obtuvo una nota de 10 puntos. En cuanto al grupo experimental, presenta un manejo promedio en cuanto a la resolución de problemas de 15.36 y una desviación estándar de 2.55; así mismo, el 50% de los estudiantes

presentan en cuanto a la resolución de problemas un dominio inferior de 16 y la mayoría de ellos obtuvo una nota de 13 puntos.

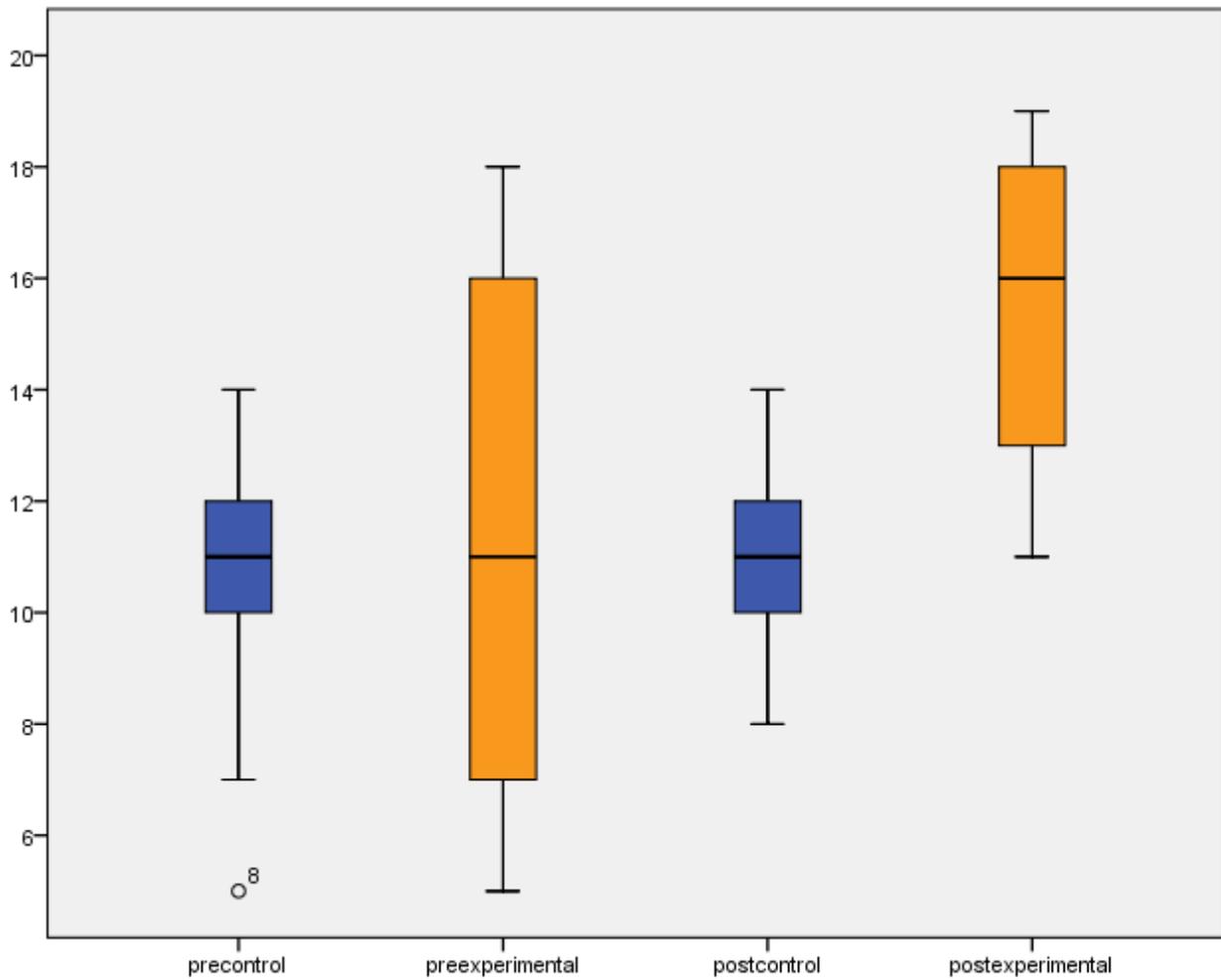


Figura 1. La resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa

En la figura 1, se observa que en cuanto a la resolución de problemas en el pretest, los estudiantes del grupo experimental presentan similitud sobre la resolución de problemas en los estudiantes del grupo control; mientras que la resolución de problemas en el posttest de los estudiantes del grupo experimental presenta una ventaja sobre la resolución de problemas en los estudiantes del grupo control gracias a la aplicación de las actividades colaborativas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa.

Tabla 9

La dimensión recursos cognitivos de la variable resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa

Estadístico	Grupo	
	Control	Experimental
	Pretest	
Media	3.2	3.6
Mediana	3	3
Moda	4	2
Desviación estándar	1	1.4
	Postest	
Media	3.2	4.2
Mediana	3	4
Moda	2	4
Desviación estándar	1	1.1

Nota: Cuestionario aplicados a los estudiantes

Los resultados del pretest muestran que los estudiantes del grupo control presentan un manejo promedio en cuanto a la dimensión recursos cognitivos de 3.2 y una desviación estándar de 1; así mismo, el 50% de los estudiantes presentan en cuanto a la dimensión recursos cognitivos un dominio inferior a 3 puntos y la mayoría de ello obtuvo una nota de 4 puntos. En cuanto al grupo experimental, presentan un manejo promedio en cuanto a la dimensión recursos cognitivos de 3.6 y una desviación estándar de 1.4; así mismo, el 50% de los estudiantes presentan en cuanto a la dimensión recursos cognitivos un dominio inferior 3 y la mayoría de ellos obtuvo una nota de 2 puntos.

En cuanto a los resultados del postest, se muestra que los estudiantes del grupo control presentan un manejo promedio en cuanto a la dimensión recursos cognitivos de 3.2 y un desviación estándar de 1; así mismo, el 50% de los estudiantes presentan en cuanto a la dimensión recursos cognitivos un dominio inferior a 3 puntos y la mayoría de ello obtuvo una nota de 2 puntos. En cuanto al grupo experimental, presenta un manejo promedio en cuanto a la dimensión recursos cognitivos de 4.2 y una desviación estándar de 1.1; así mismo, el 50% de los

estudiantes presentan en cuanto a la dimensión recursos cognitivos un dominio inferior 4 y la mayoría de ellos obtuvo una nota de 4 puntos.

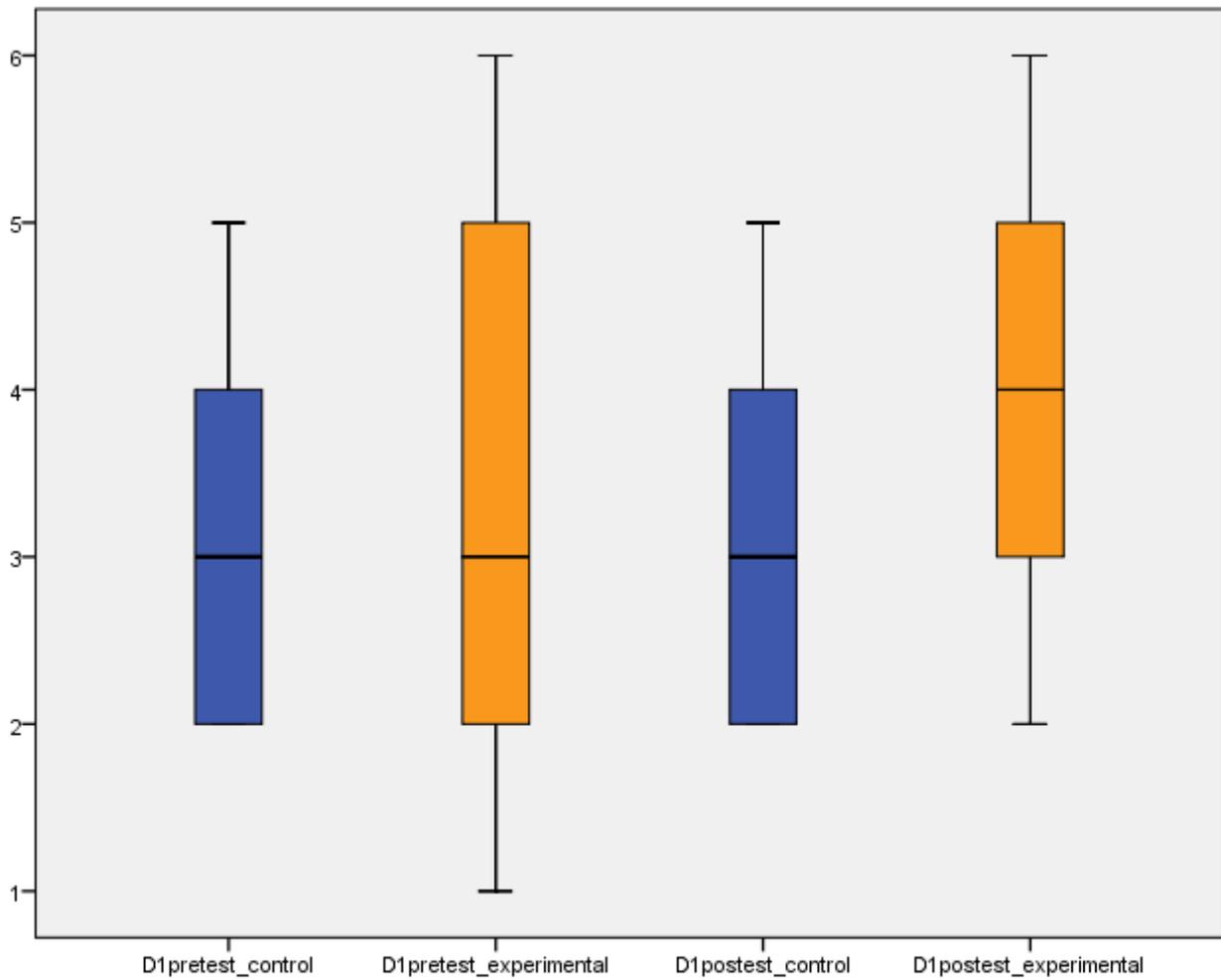


Figura 2. La dimensión recursos cognitivos de la variable resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa

De la figura 2, se observa que en cuanto a la dimensión recursos cognitivos en el pretest, los estudiantes del grupo experimental presentan similitud sobre la dimensión recursos cognitivos en los estudiantes del grupo control; mientras que en la dimensión recursos cognitivos en el posttest de los estudiantes del grupo experimental presenta una ventaja sobre la dimensión recursos cognitivos en los estudiantes del grupo control, gracias a la aplicación de las actividades

colaborativas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas que es significativa.

Tabla 10

La dimensión heurística de la variable resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa

Estadístico	Grupo	
	Control	Experimental
	Pretest	
Media	3.2	3.4
Mediana	3	4
Moda	3	4
Desviación estándar	0.9	1.3
	Postest	
Media	3.2	4.7
Mediana	3	5
Moda	3	5
Desviación estándar	0.9	1.2

Nota: Cuestionario aplicados a los estudiantes

Los resultados del pretest muestran que los estudiantes del grupo control presentan un manejo promedio en cuanto a la dimensión heurística de 3.2 y un desviación estándar de 0.9, así mismo el 50% de los estudiantes presentan en cuanto a la dimensión heurística un dominio inferior a 3 puntos y la mayoría de ello obtuvieron una nota de 3 puntos. En cuanto al grupo experimental presentan un manejo promedio en cuanto a la dimensión heurística de 3.4 y una desviación estándar de 1.3 así mismo el 50% de los estudiantes presentan en cuanto a la dimensión heurística un dominio inferior 4 y la mayoría de ellos obtuvieron una nota de 4 puntos.

En cuanto a los resultados del postest, se muestra que los estudiantes del grupo control presentan un manejo promedio en cuanto a la dimensión heurística de 3.2 y una desviación estándar de 0.9; así mismo, el 50% de los estudiantes presentan en cuanto a la dimensión heurística un dominio inferior a 3 puntos y la mayoría de ello obtuvo una nota de 3 puntos. En cuanto al grupo experimental, presentan un manejo promedio en cuanto a la dimensión heurística de 4.7 y una desviación

estándar de 1.2; así mismo, el 50% de los estudiantes presentan, en cuanto a la dimensión heurística, un dominio inferior 5 y la mayoría de ellos obtuvo una nota de 5 puntos.

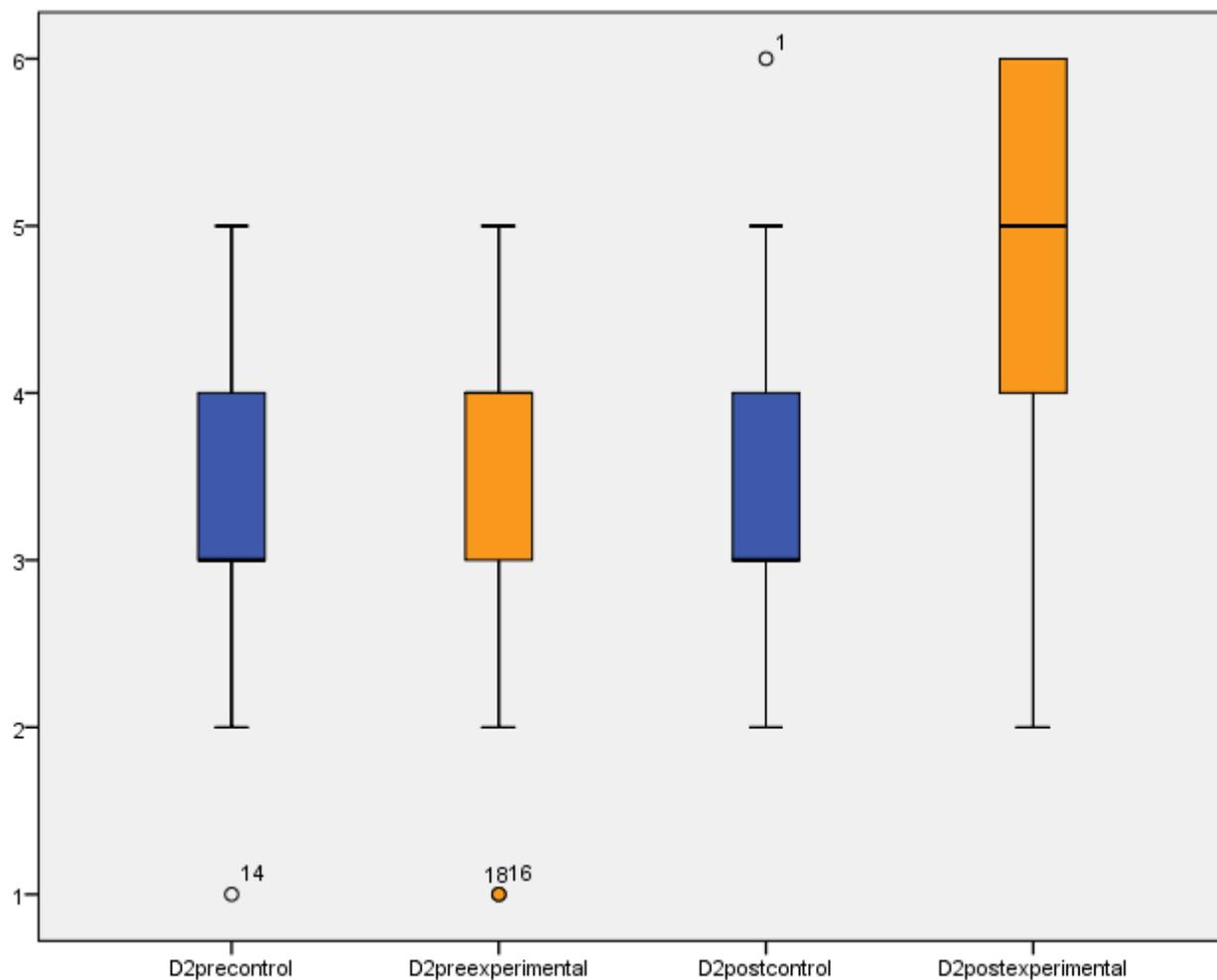


Figura 3. La dimensión heurística de la variable resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa

De la figura 3, se observa que en cuanto a la dimensión heurística en el pretest, los estudiantes del grupo experimental presentan una ligera ventaja sobre la dimensión heurística en los estudiantes del grupo control; mientras que en la dimensión heurística en el posttest, los estudiantes del grupo experimental presentan una

amplia ventaja sobre la dimensión heurística en los estudiantes del grupo control, gracias a la aplicación de las actividades colaborativas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas que es significativa.

Tabla 11

La dimensión control de la variable resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa

Estadístico	Grupo	
	Control	Experimental
	Pretest	
Media	4.3	4
Mediana	5	4
Moda	5	7
Desviación estándar	1.5	2.8
	Postest	
Media	4.4	6.4
Mediana	4	7
Moda	4	7
Desviación estándar	1.2	1.3

Nota: Cuestionario aplicados a los estudiantes

Los resultados del pretest muestran que los estudiantes del grupo control presentan un manejo promedio en cuanto a la dimensión control de 4.3 y una desviación estándar de 1.5; así mismo, el 50% de los estudiantes presentan, en cuanto a la dimensión control, un dominio inferior a 5 puntos y la mayoría de ellos obtuvo una nota de 5 puntos. En cuanto al grupo experimental, presenta un manejo promedio en cuanto a la dimensión control de 4 y una desviación estándar de 2.8; así mismo, el 50% de los estudiantes presentan, en cuanto a la dimensión heurística, un dominio inferior 4, y la mayoría de ellos obtuvo una nota de 7 puntos.

En cuanto a los resultados del postest, se muestra que los estudiantes del grupo control presentan un manejo promedio en cuanto a la dimensión control de 4.4 y una desviación estándar de 1.2; así mismo, el 50% de los estudiantes presentan, en cuanto a la dimensión heurística, un dominio inferior a 4 puntos y la mayoría de ellos obtuvo una nota de 4 puntos. En cuanto al grupo experimental, presenta un manejo promedio en cuanto a la dimensión control de 6.4 y una desviación

estándar de 1.3; así mismo, el 50% de los estudiantes presentan en cuanto a la dimensión heurística un dominio inferior 7 y la mayoría de ellos obtuvo una nota de 7 puntos.

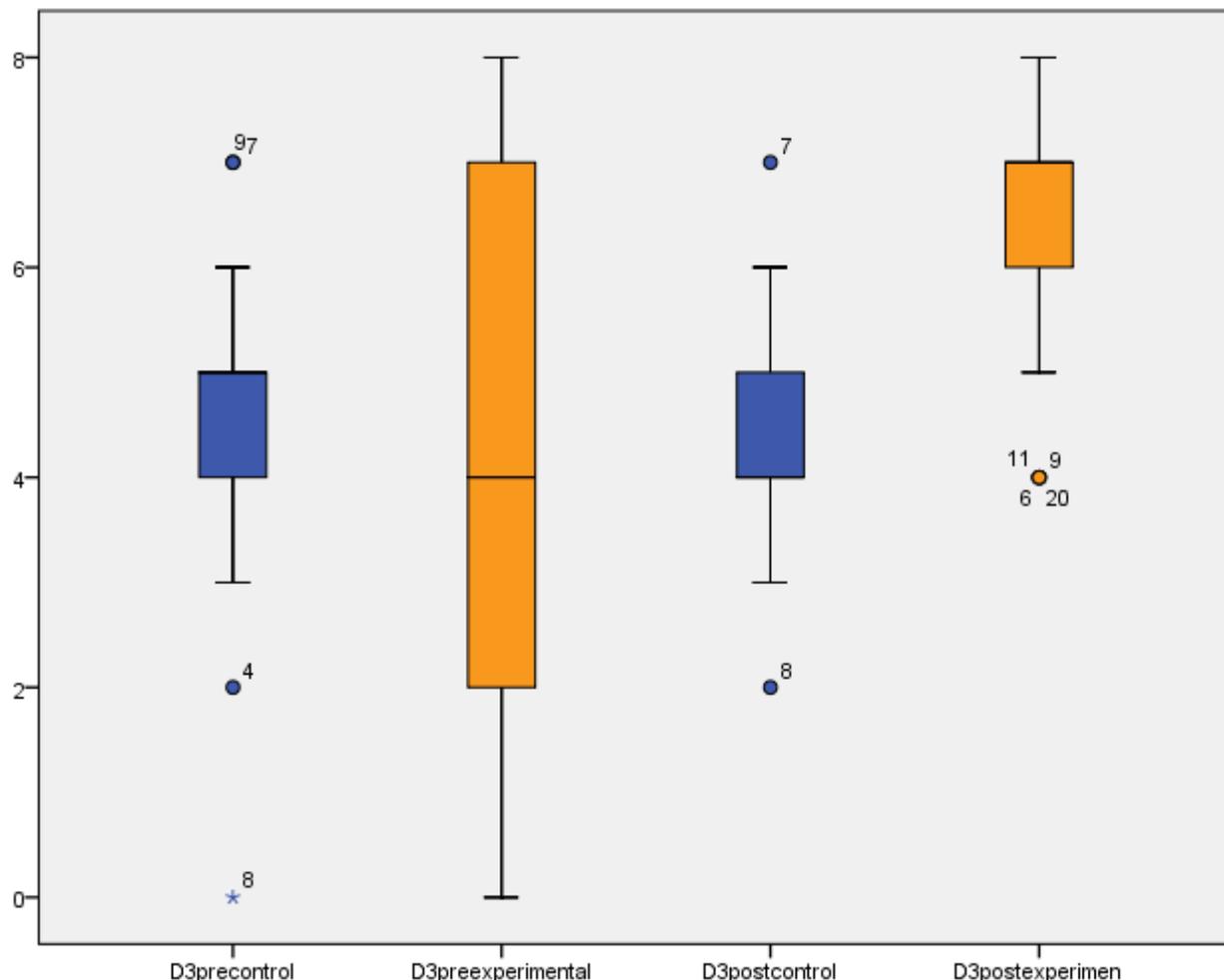


Figura 4. La dimensión control de la variable resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa

De la figura 4, se observa que en cuanto a la dimensión control en el pretest, los estudiantes del grupo experimental presentan una ligera ventaja sobre la dimensión control en los estudiantes del grupo control; mientras que en la dimensión control en el posttest, los estudiantes del grupo experimental presentan una amplia ventaja sobre la dimensión control en los estudiantes del grupo control gracias a la

aplicación de las actividades colaborativas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas que es significativa.

3.2.- Contrastación de hipótesis

Para la contrastación de las hipótesis, se empleó la prueba U de Mann-Whitney que consiste en la comparación de medias para muestras independientes. Dicha prueba corresponde a la estadística no paramétrica, es decir, aquella a la cual se recurre en los casos en que los datos de la muestra no tengan una distribución normal. Para nuestra investigación predomina una distribución no normal.

Tabla 12

Prueba de normalidad

Test	Variable y dimensión	Control				Experimental				Prueba a utilizar
		Estadístico	gl	Sig.	Distribución de datos	Estadístico	gl	Sig	Distribución de datos	
Pretest	Resolución de problemas	,264	25	,000	No normal	,174	25	,049	No normal	U de Man Whitney
	Recursos cognitivos	,228	25	,002	No normal	,174	25	,050	Normal	T- Student
	Heurística	,242	25	,001	No normal	,192	25	,019	No normal	U de Man Whitney
	Control	,204	25	,009	No normal	,218	25	,003	No normal	U de Man Whitney
Postest	Resolución de problemas	,168	25	,028	No normal	,958	25	,370	Normal	T - Student
	Recursos cognitivos	,192	25	,018	No normal	,858	25	,003	No normal	U de Man Whitney
	Heurística	,278	25	,000	No normal	,855	25	,002	No normal	U de Man Whitney
	Control	,268	25	,000	No normal	909	25	,030	No normal	U de Man Whitney

Hipótesis general

Hipótesis de investigación

Existe influencia de las actividades colaborativas en la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa.

Hipótesis estadística

Ho: No existe influencia de las actividades colaborativas en la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa.

H1: Existe influencia de las actividades colaborativas en la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa.

Nivel de significación

Nivel de significación teórica es: $\alpha = 0,05$ que corresponde a un nivel de confiabilidad del 95%

Función de prueba

Se realizó por medio de la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para el pretest y postest (ver tabla 10).

Regla de decisión:

Rechazar H_0 cuando la significación observada “p” de la prueba estadística es menor que α

No rechazar H_0 cuando la significación observada “p” de la prueba estadística es mayor que α

Cálculos

Tabla 13

Prueba de comparación de medias de la variable resolución de problemas

Test	Indicador	Resultado
Pretest	U de Man-Whitney	311,000
	Z	-,029
	Sig. asintótica(bilateral)	,977
Posttest	U de Man-Whitney	36,500
	Z	-5,393
	Sig. asintótica(bilateral)	,000

Nota: Base de datos

Los datos de la tabla 13 muestran que no existen diferencias significativas en la resolución de problemas entre el grupo control y experimental en el pretest, mientras que si existen diferencias significativas en la resolución de problemas entre el grupo control y experimental en el posttest, teniendo mayor ventaja los estudiantes del grupo experimental.

Conclusión

Como el valor obtenido de significación observada en el posttest $p = ,000$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula. Ello significa aceptar que existe influencia de las actividades colaborativas en la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa.

Hipótesis específica 1.

Hipótesis de investigación

Existe influencia de las actividades colaborativas en la dimensión recursos cognitivos de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa.

Hipótesis estadística

Ho: No existe influencia de las actividades colaborativas en la dimensión recursos cognitivos de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa.

Ha: Existe influencia de las actividades colaborativas en la dimensión recursos cognitivos de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa.

Nivel de significación

Nivel de significación teórica es: $\alpha = 0,05$ que corresponde a un nivel de confiabilidad del 95%

Función de prueba

Se realizó por medio de la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para el pretest y posttest (ver tabla 10)

Regla de decisión:

Rechazar H_0 cuando la significación observada “p” de la prueba estadística es menor que α

No rechazar H_0 cuando la significación observada “p” de la prueba estadística es mayor que α .

Cálculos

Tabla 14

Prueba de comparación de medias de la dimensión recursos cognitivos

Test	Indicador	Resultado
Pretest	U de Man-Whitney	267,000
	Z	-,909
	Sig. asintótica(bilateral)	,363
Postest	U de Man-Whitney	170,000
	Z	-2,842
	Sig. asintótica(bilateral)	,004

Nota: Base de datos

Los datos de la tabla 14 muestran que no existen diferencias significativas en la dimensión recursos cognitivos entre el grupo control y experimental en el pretest, mientras que sí existen diferencias significativas en la dimensión recursos cognitivos entre el grupo control y experimental en el postest, teniendo mayor ventaja los estudiantes del grupo experimental.

Conclusión

Como el valor obtenido de significación observada en el postest $p = ,004$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula. Ello significa aceptar que existe influencia de las actividades colaborativas en la dimensión recursos cognitivos de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa

Hipótesis específica 2.

Hipótesis de investigación

Existe influencia de las actividades colaborativas en la dimensión heurística de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa.

Hipótesis estadística

Ho: No existe influencia de las actividades colaborativas en la dimensión heurística de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa.

Ha: Existe influencia de las actividades colaborativas en la dimensión heurística de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa.

Nivel de significación

Nivel de significación teórica es: $\alpha = 0,05$ que corresponde a un nivel de confiabilidad del 95%

Función de prueba

Se realizó por medio de la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para el pretest y postest (ver tabla 10)

Regla de decisión:

Rechazar H_0 cuando la significación observada "p" de la prueba estadística es menor que α

No rechazar H_0 cuando la significación observada "p" de la prueba estadística es mayor que α

Cálculos

Tabla 15

Prueba de comparación de medias de la dimensión heurística

Test	Indicador	Resultado
Pretest	U de Man-Whitney	273,000
	Z	-,787
	Sig. asintótica(bilateral)	,431
Postest	U de Man-Whitney	114,000
	Z	-3,945
	Sig. asintótica(bilateral)	,000

Nota: Base de datos

Los datos de la tabla 15 muestran que no existen diferencias significativas en la dimensión heurística entre el grupo control y experimental en el pretest, mientras que sí existen diferencias significativas en la dimensión heurística entre el grupo control y experimental en el postest, teniendo mayor ventaja los estudiantes del grupo experimental.

Conclusión

Como el valor obtenido de significación observada en el postest $p = ,000$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula. Ello significa aceptar que existe influencia de las actividades colaborativas en la dimensión heurística de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa.

Hipótesis específica 3.

Hipótesis de investigación

Existe influencia de las actividades colaborativas en la dimensión control de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa.

Hipótesis estadística

Ho: No existe influencia de las actividades colaborativas en la dimensión control de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa.

Ha: Existe influencia de las actividades colaborativas en la dimensión control de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa.

Nivel de significación

Nivel de significación teórica es: $\alpha = 0,05$ que corresponde a un nivel de confiabilidad del 95%

Función de prueba

Se realizó por medio de la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para el pretest y posttest (ver tabla 10)

Regla de decisión:

Rechazar H_0 cuando la significación observada “p” de la prueba estadística es menor que α

No rechazar H_0 cuando la significación observada “p” de la prueba estadística es mayor que α

Cálculos

Tabla 16

Prueba de comparación de medias de la dimensión control

Test	Indicador	Resultado
Pretest	U de Man-Whitney	297,500
	Z	-,296
	Sig. asintótica(bilateral)	,767
Postest	U de Man-Whitney	88,500
	Z	-4,459
	Sig. asintótica(bilateral)	,000

Nota: Base de datos

Los datos de la tabla 16 muestran que no existen diferencias significativas en la dimensión control entre el grupo control y experimental en el pretest, mientras que sí existen diferencias significativas en la dimensión control entre el grupo control y experimental en el postest, teniendo mayor ventaja los estudiantes del grupo experimental.

Conclusión

Como el valor obtenido de significación observada en el postest $p = ,000$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula. Ello significa aceptar que existe influencia de las actividades colaborativas en la dimensión control de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa.

IV. Discusión

Luego del procesamiento de la base de datos para analizar la influencia de las actividades colaborativas en la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, se observó que en cuanto a la hipótesis general, existe influencia de las actividades colaborativas en la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa, al obtenerse el valor de significación observada en el postest $\rho = ,000$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$; por ello, la presente investigación presenta semejanzas con Ruiz (2012), quien investigó sobre *La influencia del trabajo cooperativo en el aprendizaje del área de economía en la enseñanza secundaria*, concluyendo que el aprendizaje y la fijación de los contenidos es superior cuando se aplican técnicas de aprendizaje cooperativo que cuando las actividades son desarrolladas preferentemente mediante actividades individuales. De igual modo, la comparación entre el grupo experimental y el de control permite observar un aprendizaje más eficaz gracias al cooperativismo. Así mismo, coincide con Fabián (2013) en su investigación sobre *Efectividad de un módulo de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria del Callao*, cuyos resultados que se obtuvieron permitieron mostrar diferencias en cuanto al rendimiento en matemática en el grupo experimental, por lo cual se aceptó que la aplicación del módulo tuvo influencia sobre las capacidades motivo de estudio.

Las investigaciones realizadas por Vega (2014) sobre aplicación del método Polya para mejorar la resolución de problemas matemáticos, la realizada por Julca (2015) sobre el *Uso de una metodología para mejorar la capacidad de resolución de problemas en matemática*, y la de Escalante (2015) concluyen que la metodología Polya mostró mejora en la capacidad de resolución de problemas, así como también las dimensiones de explorar, comprender, formular, planear, aplicar, reflexionar; se mostraron diferencias significativas.

Por otro lado, se evidencian los bajos niveles encontrados en la presente investigación: el 50% de los estudiantes presentan, en cuanto a la resolución de problemas, un dominio inferior a 11 puntos y la mayoría de ellos obtuvo una nota

de 11 puntos, esto coincide con la investigación de Gracia (2015) en su estudio sobre *Ambiente colaborativo para mejorar el proceso de enseñanza de estudiantes*, en el cual el autor concluye que para mejorar la capacidad de resolución de problemas, así como favorecer logros académicos en los estudiantes, es necesario el uso de un ambiente colaborativo de aprendizaje.

Se observó que, en cuanto a la primera hipótesis específica que existe, la cual es la influencia de las actividades colaborativas en la dimensión recursos cognitivos de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, es significativa al obtenerse el valor de significación observada en el postest $p = ,004$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$; coincidiendo con Ajanel (2013) en su tesis sobre *La aplicación de estrategias y factores que influyen en la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos*, en la cual el autor señaló que se ha determinado la existencia de factores que tiene influencia sobre la resolución de problemas, uno de ellos puede ser el manejo de recursos cognitivos.

Así también, la investigación de Mendoza (2014) en su tesis sobre *Estrategias heurística para la mejora de la capacidad de resolución de problemas* concluyó que la capacidad para resolver problemas matemáticos se ve favorecida por el empleo de estrategias heurísticas, obteniéndose resultados similares con la investigación realizada por Martínez y Negrete (2014) en su investigación sobre *Estrategias heurísticas en la solución de problemas matemáticos*, se evidenciaron las habilidades metacognitivas de toma de conciencia, planificación de la tarea, control ejecutivo y evaluación, las cuales mejoran cuando se implementan estrategias heurísticas.

Se observó que, en cuanto a la segunda hipótesis específica que existe, influencia de las actividades colaborativas en la dimensión heurística de la

resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, es significativa al obtenerse el valor de significación observada en el posttest $p = ,000$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$; presentando semejanzas con la investigación de Astola, Salvador y Vera (2012), en su tesis sobre *Efectividad del programa GPA-RESOL en el incremento del nivel de logro en la resolución de problemas aritméticos aditivos y sustractivos en estudiantes*, en la cual se afirmó que el nivel de logro en resolución de problemas aritméticos mejoraron después de la aplicación del programa en la cual se plantearon actividades de apoyo en equipo.

Se observó que, en cuanto a la tercera hipótesis específica que existe, influencia de las actividades colaborativas en la dimensión control de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa al obtenerse el valor de significación observada en el posttest $p = ,000$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$; presentando semejanzas con la investigación. Además, coincide con lo señalado con Schoenfeld, quien explica que cuando el educando considera más de una vía de solución para un problema, debe percatarse de la pertinencia o impertinencia de la ruta elegida, para realimentar y rectificar sus procesos.

V. Conclusiones

- Primera.-** Los datos presentados en la tabla 13 permitieron determinar que existe influencia de las actividades colaborativas en la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa al obtenerse el valor de significación observada en el posttest $p = ,000$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$.
- Segunda.-** En cuanto al objetivo específico primero, los datos de la tabla 14 permitieron determinar que existe influencia de las actividades colaborativas en la dimensión recursos cognitivos de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa al obtenerse el valor de significación observada en el posttest $p = ,004$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$.
- Tercera.-** En cuanto al objetivo específico segundo, los datos de la tabla 15 permitieron determinar que existe influencia de las actividades colaborativas en la dimensión heurística de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa al obtenerse el valor de significación observada en el posttest $p = ,000$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$.

Cuarta.- En cuanto al objetivo específico tercero, los datos de la tabla 16 permitieron determinar que existe influencia de las actividades colaborativas en la dimensión control de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa al obtenerse el valor de significación observada en el postest $p = ,000$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$.

VI. Recomendaciones

- Primera.** Considero que las actividades colaborativas realizadas por los estudiantes fueron productivas, porque lograron descubrir nuevos conocimientos a través de un trabajo en equipo (3 o 4 estudiantes), para luego exponer sus diferentes soluciones al grupo en general, siendo guiados por mi persona con las correcciones y retroalimentaciones pertinentes. Por consiguiente, recomiendo al departamento de Ciencias de la universidad, en el área de Matemáticas, la aplicación de dichas actividades en cada sesión de clase.
- Segunda.** Con respecto a la dimensión de recursos cognitivos, la recomendación que sugiero al departamento de Ciencias de la universidad, en el área de Matemáticas, es tratar los puntos básicos de los temas que desarrollarán los estudiantes durante el módulo a partir de la primera sesión de clase. Esto generará en ellos un genuino interés por revisar sus conocimientos previos y se formarán los grupos de trabajo respectivos para tal efecto.
- Tercera.** Con respecto a la dimensión heurística, por el trabajo desarrollado en esta investigación, recomiendo a los encargados del departamento de Ciencias de la universidad, en el área de Matemáticas, que los estudiantes expongan las soluciones a los problemas planteados después de trabajar en equipo. De esta forma, observarán las diferentes soluciones encontradas por cada grupo o los distintos caminos seguidos para encontrar una misma solución.

Cuarta. Con respecto a la dimensión control, la recomendación que brindo al departamento de Ciencias de la universidad donde realicé la investigación, en el área de Matemáticas, es que los estudiantes realicen la verificación de la solución encontrada al problema planteado. Además, se debe generar en cada grupo de trabajo formado (3 o 4 estudiantes) el reto de formular un nuevo problema en base al problema inicial propuesto.

VII. Referencias

Referencias bibliográficas

- Astola, P. Salvador A. y Vera G. (2012). *Efectividad del programa “GPA-RESOL” en el incremento del nivel de logro en la resolución de problemas aritméticos aditivos y sustractivos en estudiantes*. (Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú). Lima, Perú. Recuperado de: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1702>.
- Ajanel, L. (2013). *La aplicación de estrategias y factores que influyen en la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos*. (Tesis de maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala). Guatemala-Guatemala. Recuperado de: www.repositorio.usac.edu.gt/773/1/TESIS.PDF.
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación*. Venezuela; Episteme.
- Ausubel, D (1968). *La Teoría del Aprendizaje Significativo*. Recuperado de: <https://psicologiyamente.net/desarrollo/aprendizaje-significativo-david-Ausubel>.
- Bados A. y García E. (2014). *Resolución de problemas* Recuperado de: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/54764/1/Resoluci%C3%B3n%20problemas.pdf>
- Balestrini, M. (1997) *Como se elabora el Proyecto de Investigación*, Caracas: Editorial BL Consultores Asociados.
- Canales, M. (2006). *Metodologías de investigación social* [texto impreso] / Manuel Canales Cerón. —1ª ed. – Santiago: Lom Ediciones, 2006. 408 p.
- Congreso del Perú (2014). *La Ley Universitaria 30220*. Recuperado de: <https://www.sunedu.gob.pe/nueva-ley-universitaria-30220-2014>
- Cliford, A. (2010) *La maravilla de los números*. España: Robinbook, S.L.

- Chávez, N. (2001). *Introducción a la Investigación Educativa*. Maracaibo, Venezuela: La Columna
- D'Zurilla, T.J. y Nezu, A.M. (1999). *Problem-solving therapy: A social competence approach to clinical intervention*. Nueva York: Springer.
- Descartes, R (2007). *Discurso del Método*. Madrid: Espasa Calpe
- Díaz Barriga, F. y Hernández, R. (2000). *Estrategias docentes para un aprendizaje Significativo*. Editorial Mc Graw-Hill
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2003). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista* (2ª. ed.). México: McGraw Hill.
- Duarte, E. Díaz, M. y Osés R. (2012). Solución creativa de problemas en la educación superior: significado y creencias. *Revista enseñanza e investigaciones en psicología* 17 (2) 243-261
- Dubois, C. (1999). *Actividad educativa y formación docente*. Recuperado de: http://www.lecturayvida.fahce.unlp.edu.ar/numeros/a14n4/14_04_Dubois.pdf
- Escalante, S. (2015). *El método Polya en la resolución de problema*. (Tesis de grado, Universidad Rafael Landívar). Quetzaltenango-Guatemala. Recuperado de: <http://www.recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/05/86/Escalante-Silvia.pdf>.
- Fabián, A. (2013). Efectividad de un módulo de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria del Callao. (*Revista de la USIL*). Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5475174.pdf>
- Fernández, J. M. (2007). Tejiendo una tela de araña entre todos los alumnos: un currículum para la diversidad. *Agenda Académica*, 7 (1), 17-26.

- Font, V. Planas, N. y Godino, J. D. (2010). Modelo para el análisis didáctico en educación matemática. *Infancia y Aprendizaje*, 33 (1), 89–105.
- Frade, L. (2009). *Planeación por competencias*. México: Ed. Inteligencia educativa
- Guzmán, A. (2012). *Pasos para la resolución de problemas*. México, DF, México: Plaza y Valdés, S.A.
- González, A. (2003). Los paradigmas de investigación en las ciencias sociales. *Islas*. 45(138), 125-1325
- Godino, J. D. y Batanero, C. (1994). Significado institucional y *personal de los* objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14 (3), 325-355.
- González, H. (1993). *Técnicas terapéuticas conductistas*. Barcelona: Editorial Paidós.
- Gutiérrez, J. (2012). Estrategias de enseñanza y resolución de problemas matemáticos según la percepción del estudiante (Tesis de maestría) Universidad San Ignacio de Loyola.
- Gracia, J. (2015). *Ambiente colaborativo para mejorar el proceso de enseñanza de matemática de estudiantes* (Tesis de grado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo). Chiclayo-Perú. Recuperado de: tesis.usat.edu.pe/handle/usat/513.
- Hadamard, J. (1945). *An essay on the psychology of invention in the mathematical field*, Ed Princenton University Press, Princenton.
- Hair, J., Tatham, R., Anderson, R., y Black, W. (1998). *Multivariate Data Analysis*. Richmond, USA.
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, R. (2010). Metodología de la Investigación. Tercera Edición. México: Mac Graw – Hill Interamericana.

- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Cuarta Edición. México: Mac Graw – Hill Interamericana.
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, R. (2015). *Metodología de la Investigación*. Quinta Edición. México: Mac Graw – Hill Interamericana.
- Julca, B. (2015). *Uso del método Polya para mejorar la capacidad de resolución de problemas en matemática* (Tesis de maestría, Universidad Privada Antenor Orrego). Trujillo-Perú. Recuperado de: repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2296.
- Kuhn, T. (2006). *El camino desde la estructura*. Barcelona: Paidós
- Malaspina, U. (2015). *La creación de problemas de matemáticas en la formación de profesores*. Montevideo: Sociedad de Educación Matemática Uruguaya
- Matute, M. (2014). *Estrategias de resolución de problemas para el aprendizaje significativo de las matemáticas en educación general básica* (tesis de maestría, Universidad de Cuenca).
- Martínez, L. y Negrete, M. (2014). *Estrategias heurísticas en la solución de problemas matemáticos* (Tesis de maestría, Universidad de Córdoba). Montería-Colombia. Recuperado de: http://www.edunexos.edu.co/emasued/index.php/proyectos-finalizados2/doc_download/24-estrategias-heuristicas-en-la-solucion-de-problemas-matematicos.
- Mayer, R. (1986). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Barcelona, Paidós, 1986.
- Mayer, R. (1993). *Resolución de problemas y cognición*. Barcelona: Editorial Paidos.
- Martínez-Freire, P. (2002). *Rasgos básicos de la creatividad científica*. Recuperado de: <http://webpersonal.uma.es/~FREIRE/Hipervc/Creatividad.htm>

- Mendoza, L. (2014). *Estrategias heurísticas para la mejora de la capacidad de resolución de problemas* (Tesis de maestría, Universidad Rafael Landívar). Quetzaltenango-Guatemala. Recuperado de: revistas.unitru.edu.pe/index.php/RSW/article/download/1016/946
- Ministerio de Educación (2005). *Informe de evaluación del desempeño*. Recuperado de: www.minedu.gob.pe/planificacionestrategica/InformeEvalPESEM.pdf.
- Ministerio de Educación (2009). *Diseño curricular nacional*. Recuperado de: www.minedu.gob.pe/DeInteres/xtras/download.php?link=dcn_2009
- Ministerio de Educación (2016). *Rutas de aprendizaje*. Recuperado de: www.minedu.gob.pe/rutas-del-aprendizaje/sesiones2016
- OCDE (2012). *Panorama de la Educación. Indicadores de la OCDE2012*. Recuperado de: <https://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/panorama2012.pdf?documentId=0901e72b81415d28>
- Ovejero, R. (2009). *Trabajo cooperativo para mejorar el desarrollo de habilidades cognitivas*. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/86174332/correccion-tesis-de-post-grado5>
- Ovide, M. (2008). Actividad y prevención desde la psicología educacional. *Revista Praxis*.(12) 23-29.
- Palacios, M. y Sigarreta, J. (2004). La resolución de problemas. *Revista Asociación matemática Venezolana* 13(1)
- Parra, J. (2003). *Guía del Muestreo*. Maracaibo-Venezuela: Dirección de Cultura
- Platón (1996). *Obras completas*. Madrid: Aguilar
- Piaget, J. (1975). *A dónde va la educación*. Barcelona: Teide

- Pisa (2012). *Resultados de PISA 2012 en Foco –OECD.org*. Recuperado de https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012_Overview_ESP-FINAL.pdf
- Pisa (2015) *Resultados de PISA 2015 en Foco –OECD.org*. Recuperado de https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2015_Overview_ESP-FINAL.pdf
- Polya, G. (1981). *Cómo Plantear y Resolver Problemas*. Editorial Trillas. México.
- Poincarré, J. (2015). *El proceso creativo*. Recuperado de <https://www.creativosonline.org/blog/el-proceso-creativo-en-4-pasos.html>
- Ruiz, D. y García, M. (2003, octubre-diciembre). El lenguaje como mediador en el aprendizaje de la aritmética en la primera etapa de Educación Básica. *Educere La Revista Venezolana de Educación*, 23(7): 321- 327.
- Ruiz, V. (2012). *La influencia del trabajo cooperativo en el aprendizaje del área de economía en la enseñanza secundaria* (Tesis de maestría, Universidad de Valladolid).
- Salkind, Neil. (1999). *Métodos de investigación*. 3º Ed. México: Prentice Hall.
- Santos, M. (2008). *La resolución de problemas matemáticos: Avances y perspectivas en la construcción de una agenda de investigación práctica*. Centro de investigaciones y estudios avanzados Cinvestav. Recuperado de <http://www.uv.es/puigl/MSantosTSEIEM08.pdf>.
- Schoenfeld, A. (1987). *Cognitive science and mathematics education* Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Vargas, Z. R. (2009). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Educación*. 33(1), 155-165.
- Vega, J. (2014). *Aplicación del método Polya para mejorar la resolución de problemas matemáticos* (Tesis de maestría, Universidad Nacional de

Cajamarca). Cutervo, Perú. Recuperado por:
<https://es.scribd.com/doc/310814167/Tesis-Polya-y-la-resolucion-de-problemas-pdf>.

Vela S. y Loyo H. (2003). Las políticas públicas en el futuro de la educación superior en el nuevo contexto internacional. México: *Asociación de Educadores de Latinoamérica y el Caribe, Instituto Nacional de Administración Pública, Instituto de Administración Pública de Yucatán y Red Nacional de Instituciones Estatales de Administración Pública*

Vigostzky, L (1992). *Obras escogidas*. Argentina: Visor

Vygotski, L. (1992). Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad preescolar. *Infancia y Aprendizaje*, 27-28, 105-116.

Vilanova, V. (2001). El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*. OEI. UNESCO

Villarroel, I. (2008). *Resolución de problemas en la educación matemática*. Chile.

Recuperado el 29 de agosto del 2012 en:
<http://www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=18663>

3

Zavala, A (2008). *La práctica educativa. Cómo enseñar*. México: Graó

ANEXOS

ANEXO N° 1



ESCUELA DE POSTGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Las actividades colaborativas en la resolución de problemas
en una universidad de Surco

Oscar Rolando Paico Suárez

Escuela de Posgrado

Universidad César Vallejo Filial Lima

Resumen

El propósito principal de este estudio ha sido determinar la influencia de las actividades colaborativas en la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. La hipótesis general sometida a contrastación fue: Existe influencia de las actividades colaborativas en la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa.

El diseño empleado fue el experimental, con un grupo experimental y uno de control, efectuándose mediciones pre y postest. La población estuvo conformada por 190 estudiantes del curso de Matemáticas de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, de la cual se ha determinado una muestra de 50 alumnos, de los cuales 25 constituyen el grupo experimental y 25 el grupo de control. Se efectuó evaluaciones pretest y postest mediante una prueba de resolución de problemas preparada por el autor y validada en su versión original mediante el análisis factorial. El instrumento adaptado fue validado mediante el procedimiento de juicio de expertos.

Los resultados permiten concluir mediante la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, que obtenido un valor P de ,000 con un nivel de significancia de 0,05, existe influencia de las actividades colaborativas sobre la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, siendo la diferencia entre el pre y el postest, significativa.

Palabras clave: Estudiantes, Actividades colaborativas, resolución de problemas

Abstract

The main purpose of this study was to analyze the influence of collaborative activities in solving problems of the Mathematics course in first cycle students of the Peruvian University of Applied Sciences. The general hypothesis tested was: There is significant influence of collaborative activities in solving problems of the Mathematics course in the first cycle students of the Peruvian University of Applied Sciences.

The experimental design was used, with an experimental group and a control group, with pre and posttest measurements. The population was made up of 190 students of the Mathematics course of the Peruvian University of Applied Sciences, of which a sample of 50 students has been determined, of which 25 constitute the experimental group and 25 the control group. Pretest and posttest evaluations were performed using the Schoenfeld Problem Solving Test, adapted by the author and validated in its original version by factor analysis. The adapted instrument was validated through the expert judgment procedure.

The results allow to conclude by means of the Mann-Whitney non-parametric test U, which obtained a P value of 000 with a significance level of 0.05, there is influence of the collaborative activities on the resolution of problems of the Mathematics course in the students of first cycle of the Peruvian University of Applied Sciences, being the difference between the pre and the posttest, significant.

Keywords: Students, Collaborative activities, problem solving

Introducción

Es importante considerar que las actividades matemáticas consisten en la resolución de problemas, los datos de evaluación como las pruebas PISA (2012) permitieron afirmar que de cada cinco estudiantes solo uno se encuentra en la capacidad de resolver problemas.

Los estudios realizados por Duarte, Díaz y Oses (2012) señalaron que la resolución de problemas es una competencia que en educación superior debe desarrollarse como eje transversal para lograr el propósito de proporcionar una formación que lleve al educando al desarrollo y realización personal.

A nivel nacional, como país estamos considerados en un nivel bajo, ya que un porcentaje mayoritario de nuestros escolares se encuentra en el nivel 1 o por debajo de él en la resolución de problemas matemáticos (75%). En cuanto al ámbito local, en el desarrollo de las sesiones se pudo observar que la mayoría presenta dificultades al momento de matematizar los contenidos verbales y así plantear un problema de una situación contextualizada.

Antecedentes del problema

A nivel internacional, Ruiz (2012) investigó sobre *“la influencia del trabajo cooperativo en el aprendizaje del área de economía en la enseñanza secundaria”*, entre las conclusiones a las que llegó el autor fue que el aprendizaje, por medio de métodos cooperativos durante las sesiones de clase, permite una mejor aprehensión y fijación de los contenidos que cuando se emplean métodos que fomentan el trabajo individual.

A nivel nacional podemos señalar a Astola, Salvador y Vera (2012), en su tesis sobre *“Efectividad del programa “GPA-RESOL” en el incremento del nivel de logro en la resolución de problemas aritméticos aditivos y sustractivos en estudiantes”*; en la cual los autores concluyeron que el nivel de logro en resolución de problemas aritméticos mejoró después de la aplicación del programa,

Revisión de la literatura

1.- Variable independiente: Programa de actividades colaborativas

Según Díaz y Hernández, (2003) señalaron que las actividades colaborativas se dan dentro del trabajo en equipo en las que se busca el aprendizaje cooperativo, para la presente investigación, las actividades colaborativas fueron planteadas en las sesiones, con la finalidad de mejorar las capacidades de los estudiantes del primer ciclo de la facultad de negocios de una universidad privada de Surco, para resolver problemas, motivo por el cual han sido implementadas 7 sesiones de aprendizaje. Es necesario indicar que, como afirmaba el Minedu (2009), las sesiones de aprendizaje contienen el conjunto de estrategias que son empleadas por los docentes para diseñar, organizar los procesos cognitivos y pedagógicos para lograr aprendizajes; así mismo, se considera que en ella se seleccionan los aprendizajes que deben lograr los estudiantes en la sesión, se plantean las actividades y estrategias, se seleccionan los recursos a utilizar, se asigna un tiempo determinado, se formulan los indicadores que permitirán verificar los aprendizajes esperados.

2.- Variable dependiente: Resolución de problemas

Hablar de resolución de problemas, implica primero conocer qué es un problema matemático. Pólya (1981) lo conceptúa como una situación en la que un sujeto requiere emprender una acción pero ignora los pasos a seguir para alcanzar su

objetivo, o como una situación en que se emprenden acciones con la finalidad de lograr un propósito empleando, para tal fin, alguna estrategia específica. Es necesario tener presente que un problema no es de fácil solución ni que tampoco se puede resolver inmediatamente, ya que necesita de procedimientos diversos e incluso se debe ejercitar para lograr un resultado, todo ello es para que el estudiante logre un dominio respectivo en el procedimiento de resolver problemas y que ello le sirva en diseñar un camino que genere solución.

Ruiz y García (2003, p. 325) consideraron que la resolución de problemas es concebida “como generadora de un proceso a través del cual quien aprende combina elementos del conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar solución a una situación nueva”. Ante ello, es necesario considerar la resolución de problemas como elemento clave en las actividades de aprendizaje de las matemáticas

2.1.- Clases de problemas matemáticos

El Minedu (2005) señaló los siguientes:

El problema tipo en el cual se generan las cuatro operaciones que se deben usar para resolverlos de manera que los estudiantes puedan ejecutarlo rápidamente, se señalaron aquí los problemas aritméticos de enunciados verbales, en los cuales el enunciado sugiere las operaciones matemáticas a utilizar para lograr la solución.

Los problemas heurísticos son aquellos en los cuales no se encuentran implícitamente los procedimientos, por lo cual el estudiante debe generar estrategia para llegar a una solución.

En los problemas de contexto real, se requiere que las soluciones de dicho contexto implicadas en el problema del manejo de la información de datos no explícitos sin los cuales no se podría llegar a encontrar la solución.

Los problemas rompecabezas son aquellos cuya solución se encuentra por los procedimientos de ensayo y error, y los problemas de demostración son los que necesitan de la deducción para solucionarlos.

2.2.- Dimensiones de la resolución de problemas

Basados en lo señalado por Schoenfeld (1987), mencionó las siguientes dimensiones:

Los recursos. Consisten en todo el bagaje que el educando tiene con anterioridad. Se cuenta, por ejemplo, las definiciones, teorías, tipologías y otros de naturaleza semejante, que sean de utilidad para afrontar con éxito la resolución de los problemas propuestos.

La dimensión heurística. Existe un problema con la heurística en el trabajo de Pólya, pues a cada problema tipo corresponde una heurística específica; el autor agregó al respecto que sería necesario entenderlas, conocer su uso y poseer habilidad suficiente para hacerlo. Probablemente, en lugar de aprender sobre heurística, se podrían haber aprendido sólidos conceptos generales.

La dimensión control se refiere la forma en que el educando efectúa el control de su trabajo. Si frente a un problema particular pueden apreciarse varias rutas posibles de resolución, entonces el educando debe encontrarse en capacidad de determinar si la ruta elegida está siendo de utilidad o le está conduciendo al error, de manera que una constatación oportuna le permita regresar y elegir una ruta distinta para reiniciar el proceso.

2.3.- Etapas de la resolución de problemas

Wallas (citado por Martínez y Freire, 2002) señaló las etapas que a continuación se describen: primero, consideró la preparación, en la cual se da el análisis del problema intentando definirlo claramente y se recogen los datos informativos que pueden servir en la solución del mismo.

En la etapa de incubación, se busca analizar el problema de manera inconsciente, generando hipótesis de solución, así como se pueden presentar dos situaciones a las que se les dedique más tiempo en encontrar la solución o dejar de intentar; la etapa de la inspiración es aquella en la que de manera súbita e imprevista se origina la solución; y finalmente, la etapa de verificación es la fase en la que se da la revisión de la solución y se da la comprobación de lo resuelto.

2.4.- Factores que intervienen en la resolución de problemas

Villanova (2001) señaló determinados factores dentro de la resolución de problemas matemáticos, entre los cuales deben considerarse los siguientes:

EL factor conocimiento de base, en el cual se consideran las herramientas con las que cuentan los estudiantes, los conocimientos que tiene y cómo los utiliza; el segundo factor hace referencia a las estrategias de resolución de problemas, en cuanto a ello se mencionan las cuatro etapas que consideró Polya en la resolución de problemas matemáticos (comprender, diseñar, poner en práctica, examinar la solución). El tercer factor hace referencia a los aspectos metacognitivos; es decir, se va haciendo un seguimiento a las actividades intelectuales. Asimismo, el cuarto factor hace referencia a los sistemas de creencias. Se considera que una creencia es adquirida mediante la escucha y la práctica; así también el autor añade otro factor referido a tomar en cuenta los grupos sociales en los que viven tanto educandos como educadores; finalmente, el autor agregó que hay que considerar también en todo este proceso los factores afectivos.

Problema

Se planteó como problema general: ¿Cuál es la influencia de las actividades colaborativas en la resolución de problemas del curso de matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas?, así mismo los problemas específicos: ¿Cuál es la influencia de las actividades colaborativas en la dimensión recursos cognitivos, en la dimensión heurística, en la dimensión control del curso de matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas?

Objetivo

Se planteó como objetivo general el analizar la influencia de las actividades colaborativas en la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Además se plantearon los siguientes problemas específicos: ¿Cuál es la influencia de las actividades colaborativas en la dimensión recursos cognitivos de la

resolución de problemas en el curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas?, ¿Cuál es la influencia de las actividades colaborativas en la dimensión heurística de la resolución de problemas en el curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas?, ¿Cuál es la influencia de las actividades colaborativas en la dimensión control de la resolución de problemas en el curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas?

Método

La investigación de enfoque cuantitativo, tuvo como diseño el experimental; el tipo de estudio fue aplicado, la población estuvo conformada por 190 alumnos del curso de matemática de una la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, mientras que la muestra estuvo conformado por dos grupos el control y el experimental cada uno con 25 estudiantes; para la recolección de datos se empleó como técnica la encuesta y como instrumento una prueba la cual estuvo conformada por 20 ítems, el cual fue validado a través de juicio de expertos. Los resultados de la contrastación de la hipótesis general, e hipótesis específicas se presentan redactados, se utilizó en cada caso la prueba estadística U de Man Whitney. Asimismo, se respetó la autoría de la información bibliográfica.

Resultados

En cuanto a los resultados descriptivos se pudo apreciar como muestran la tabla respectiva en cuanto a la variable resolución de problemas, los resultados del

pretest muestran que los estudiantes del grupo control presentan un manejo promedio en cuanto a la resolución de problemas de 10.76 y una desviación estándar de 2,18; así mismo, el 50% de los estudiantes presentan en cuanto a la resolución de problemas un dominio inferior a 11 puntos y la mayoría de ello obtuvieron una nota de 11 puntos. En cuanto al grupo experimental, presentan un manejo promedio en cuanto a la resolución de problemas de 11 y una desviación estándar de 4,74; así mismo, el 50% de los estudiantes presentan en cuanto a la resolución de problemas un dominio inferior 11 y la mayoría de ellos obtuvo una nota de 5 puntos.

En cuanto a los resultados del postest, se muestra que los estudiantes del grupo control presentan un manejo promedio en cuanto a la resolución de problemas de 10.88 y una desviación estándar de 1.45; así mismo, el 50% de los estudiantes presentan en cuanto a la resolución de problemas un dominio inferior a 11 puntos y la mayoría de ellos obtuvo una nota de 10 puntos. En cuanto al grupo experimental, presenta un manejo promedio en cuanto a la resolución de problemas de 15.36 y una desviación estándar de 2.55; así mismo, el 50% de los estudiantes presentan en cuanto a la resolución de problemas un dominio inferior de 16 y la mayoría de ellos obtuvo una nota de 13 puntos.

Tabla 1

La resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa

Estadístico	Grupo	
	Control	Experimental
	Pretest	
Media	10,76	11
Mediana	11	11
Moda	11	5
Desviación estándar	2,18	4,74
	Postest	

Media	10,88	15,36
Mediana	11	16
Moda	10	13
Desviación estándar	1,45	2,55

Fuente: Cuestionario aplicados a los estudiantes

Los resultados inferenciales indicaron que como el valor obtenido de significación observada en el posttest $p = ,000$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula. Ello significa aceptar que existe influencia de las actividades colaborativas en la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa. (Ver Tabla 2).

Tabla 2

Prueba de comparación de medias de la variable resolución de problemas

Test	Indicador	Resultado
Pretest	U de Man-Whitney	311,000
	Z	-,029
	Sig. asintótica(bilateral)	,977
Posttest	U de Man-Whitney	36,500
	Z	-5,393
	Sig. asintótica(bilateral)	,000

Fuente: Base de datos

Tabla 3

Prueba de comparación de medias de la dimensión recursos cognitivos

Test	Indicador	Resultado
Pretest	U de Man-Whitney	267,000
	Z	-,909
	Sig. asintótica(bilateral)	,363
Posttest	U de Man-Whitney	170,000

Z	-2,842
Sig. asintótica(bilateral)	,004

Fuente: Base de datos

Los datos de la tabla 3 muestran que no existen diferencias significativas en la dimensión recursos cognitivos entre el grupo control y experimental en el pretest, mientras que sí existen diferencias significativas en la dimensión recursos cognitivos entre el grupo control y experimental en el posttest, teniendo mayor ventaja los estudiantes del grupo experimental.

Tabla 4

Prueba de comparación de medias de la dimensión heurística

Test	Indicador	Resultado
Pretest	U de Man-Whitney	273,000
	Z	-,787
	Sig. asintótica(bilateral)	,431
Posttest	U de Man-Whitney	114,000
	Z	-3,945
	Sig. asintótica(bilateral)	,000

Fuente: Base de datos

Los datos de la tabla 4 muestran que no existen diferencias significativas en la dimensión heurística entre el grupo control y experimental en el pretest, mientras que sí existen diferencias significativas en la dimensión heurística entre el grupo control y experimental en el posttest, teniendo mayor ventaja los estudiantes del grupo experimental.

Tabla 5

Prueba de comparación de medias de la dimensión control

Test	Indicador	Resultado
------	-----------	-----------

Pretest	U de Man-Whitney	297,500
	Z	-,296
	Sig. asintótica(bilateral)	,767
Postest	U de Man-Whitney	88,500
	Z	-4,459
	Sig. asintótica(bilateral)	,000

Fuente: Base de datos

Los datos de la tabla 5 muestran que no existen diferencias significativas en la dimensión control entre el grupo control y experimental en el pretest, mientras que sí existen diferencias significativas en la dimensión control entre el grupo control y experimental en el postest, teniendo mayor ventaja los estudiantes del grupo experimental.

Discusión

Luego del procesamiento de la base de datos para analizar la influencia de las actividades colaborativas en la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, se observó que en cuanto a la hipótesis, existe influencia de las actividades colaborativas en la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa, al obtenerse el valor de significación observada en el postest $\rho = ,000$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$; por ello, la presente investigación presenta semejanzas con Ruiz (2012), quien investigó sobre *La influencia del trabajo cooperativo en el aprendizaje del área de economía en la enseñanza secundaria*, concluyendo que el aprendizaje y la fijación de los contenidos es superior cuando se aplican técnicas de aprendizaje cooperativo que

cuando las actividades son desarrolladas preferentemente mediante actividades individuales. De igual modo, la comparación entre el grupo experimental y el de control permite observar un aprendizaje más eficaz gracias al cooperativismo. Así mismo, coincide con Fabián (2013) en su investigación sobre Efectividad *de un módulo de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria del Callao*, cuyos resultados que se obtuvieron permitieron mostrar diferencias en cuanto al rendimiento en matemática en el grupo experimental, por lo cual se aceptó que la aplicación del módulo tuvo influencia sobre las capacidades motivo de estudio.

Las investigaciones realizadas por Vega (2014) sobre aplicación del método Polya para mejorar la resolución de problemas matemáticos, la realizada por Julca (2015) sobre el "*Uso de una metodología para mejorar la capacidad de resolución de problemas en matemática*", y la de Escalante (2015) concluyen que la metodología Polya mostró mejora en la capacidad de resolución de problemas, así como también las dimensiones de explorar, comprender, formular, planear, aplicar, reflexionar; se mostraron diferencias significativas.

Por otro lado, se evidencian los bajos niveles encontrados en la presente investigación: el 50% de los estudiantes presentan, en cuanto a la resolución de problemas, un dominio inferior a 11 puntos y la mayoría de ellos obtuvo una nota de 11 puntos, esto coincide con la investigación de Gracia (2015) en su estudio sobre *Ambiente colaborativo para mejorar el proceso de enseñanza de estudiantes*, en el cual el autor concluye que para mejorar la capacidad de resolución de problemas, así como favorecer logros académicos en los estudiantes, es necesario el uso de un ambiente colaborativo de aprendizaje

Conclusión

En relación al objetivo general, los datos presentados en la tabla 2 permitieron determinar que existe influencia de las actividades colaborativas en la resolución

de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa al obtenerse el valor de significación observada en el posttest $p = ,000$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$

A su vez se determinó que existe influencia de las actividades colaborativas en la dimensión recursos cognitivos, en la dimensión heurística y en la dimensión control de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de manera significativa al obtenerse el valor de significación observada en el posttest $p = ,000$ es menor al valor de significación teórica $\alpha = 0.05$

ANEXO 2. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable independiente.				
<p>Problema general ¿Cuál es la influencia de las actividades colaborativas en la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>¿Cuál es la influencia de las actividades colaborativas en la dimensión recurso cognitivos de la resolución de problemas en el curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas?</p> <p>¿Cuál es la influencia de las actividades colaborativas en la dimensión heurística de la resolución de problemas en el curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas?</p> <p>¿Cuál es la influencia de las actividades colaborativas en la dimensión control de la</p>	<p>Objetivo General Determinar la influencia de las actividades colaborativas en la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas</p> <p>Objetivos Específicos Determinar la influencia de las actividades colaborativas en la dimensión recursos cognitivos de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.</p> <p>Determinar la influencia de las actividades colaborativas en la dimensión heurística de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.</p> <p>Determinar la influencia de las actividades colaborativas en la</p>	<p>Hipótesis General Existe influencia de las actividades colaborativas en la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa</p> <p>Hipótesis Específicos Existe influencia de las actividades colaborativas en la dimensión recursos cognitivos de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa</p> <p>Existe influencia de las actividades colaborativas en la dimensión heurística de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa</p> <p>Existe influencia de las actividades colaborativas en la dimensión control de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas es significativa</p>	-				
			Variable dependiente: Resolución de problemas				
			Recursos cognitivos	-Inventario de recursos -Recursos y aprendizajes erróneos	1-6	Instrumento Registrado de evaluación	Inicio Proceso Logro Logro destacado
Heurísticas	-Análisis -Planteamiento	7-12					
Control	-Considerar varias formas de solución -Monitorear el proceso del diseño elegido o cambiarlo oportunamente	13-20					

resolución de problemas en el curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas?	dimensión control de la resolución de problemas del curso de Matemáticas en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.						
Metodología	Población	Técnica e instrumento	Estadística				
Enfoque: Cuantitativo Tipo: Aplicada Diseño: experimental	Población: 190 estudiantes Muestra 50 estudiantes	Técnica: Encuesta Nombre Prueba de resoluion de problemas Autor: Oscar Paico	Análisis descriptivo: Los resultados serán presentados en cajas de bigotes, además de señalar las medidas de tendencia central: media, mediana y moda. Análisis inferencial: Para la comprobación de las hipótesis planteadas se realizará una prueba de normalidad de los datos para poder determinar si se utilizará un estadístico paramétrico o un estadístico no paramétrico, para lo cual se apoyara en el software estadístico SPS 23.				

ANEXO Nº 3
CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN

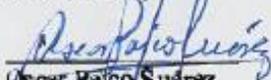
Lima, 27 de setiembre del 2017

Doctor
Fernando Sotelo Raffo
Director de la Facultad de Ciencias
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

Me dirijo a Ud. muy cordialmente y con el objetivo de solicitarle que me otorgue las facilidades necesarias para realizar un trabajo de investigación en la facultad que Ud. dirige. Dicha búsqueda tiene como meta el obtener la información necesaria para desarrollar mi tesis sobre la influencia de las actividades colaborativas en los alumnos de Matemáticas - EPE; de esa manera, podré elaborar un programa de intervención que impactará de manera positiva en los estudiantes de EPE.

Con saludos cordiales y agradeciendo de antemano su atención a esta solicitud, aprovecho la oportunidad para reiterarle mi más alta consideración y estima.

Atentamente,



Oscar Palco Suárez
Docente del área de Ciencias
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas



Anexo 4: Validez de los instrumentos

Anexo 4
CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Nº	Factores / Items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
Recursos Cognitivos								
1	Halle el mínimo común múltiplo de los siguientes números: 3, 12 y 24	✓		✓		✓		
2	Desarrolle la siguiente expresión: $-3(x+8)$	✓		✓		✓		
3	Halle el 20% de 80.	✓		✓		✓		
4	Dada las siguiente ecuación: $2x - 3 = 11$; Indicar (V) si es verdadero o (F) si es falso: I. Para $x=4$ no se cumple la igualdad. II. Para $x=7$ se cumple la igualdad.	✓		✓		✓		
5	Sabiendo que: $P = 8x$; $Q = 3x + 10$ Halle: $R = P - Q$	✓		✓		✓		
6	Si $P(x)=12x$, calcule el valor numérico de: $P(2) - P(4)$	✓		✓		✓		
Heurísticas								
7	Eros quiere poner un negocio de cremoladas. El costo de producir un vaso de cremolada es S/ 1,50, el alquiler mensual del local y equipos asciende a S 1 500 y cada vaso se vende a S/ 3,50. ¿Cuál es el costo fijo?	✓		✓		✓		
8	Eros quiere poner un negocio de cremoladas. El costo de producir un vaso de cremolada es S/1,50, el alquiler mensual del local y equipos asciende a S/ 1 500 y cada vaso se vende a S/3,50. ¿Cuál es el costo unitario?	✓		✓		✓		
9	Eros quiere poner un negocio de cremoladas. El costo de producir un vaso de cremolada es S/1,50, el alquiler mensual del local y equipos asciende a S/1 500 y cada vaso se vende a S/3,50. ¿Cuál es el precio de venta unitario?	✓		✓		✓		
10	Halle la ecuación del ingreso, sabiendo que Ingreso (I) es igual al precio de venta unitario multiplicado por cantidad de vasos de cremoladas (c).	✓		✓		✓		
11	Sabiendo que: $C = Cu \cdot q + Cf$ Donde: C : Costo total Cf : Costo fijo Cu : Costo unitario q : Cantidad de vasos Halle la ecuación del costo total	✓		✓		✓		
12	Calcule la ecuación de la utilidad, si se conoce que la UTILIDAD = INGRESO - COSTO	✓		✓		✓		

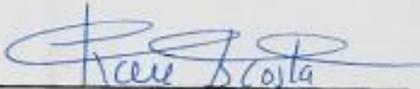
Control		SI	NO	SI	NO	SI	NO
13	Calcule la cantidad de vasos de cremoladas que se producen, si el costo total es de S/ 4 200. Marque la alternativa que señala el proceso exitoso.	✓		✓		✓	
14	Otra forma de hallar la cantidad de vasos es planteando una ecuación, marque el planteamiento correcto.	✓		✓		✓	
15	Si el ingreso fue de S/ 7 000, ¿cuántos vasos de cremoladas se vendieron? Marque la alternativa que señala el proceso exitoso	✓		✓		✓	
16	Otra forma de hallar la cantidad de vasos es planteando una ecuación, marque el planteamiento correcto.	✓		✓		✓	
17	Calcule el ingreso para una venta de 2 500 vasos de cremoladas.	✓		✓		✓	
18	Calcule el costo total para una producción de 2 500 vasos de cremoladas.	✓		✓		✓	
19	Calcule la utilidad por la producción y venta de 2 500 vasos de cremoladas.	✓		✓		✓	
20	¿Cuántos vasos de cremoladas se deben producir y vender para obtener una utilidad del 40%?	✓		✓		✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez evaluador: Acosta De la Cruz Pedro Raúl DNI: 06560345 19 de Noviembre del 2017

Especialidad del evaluador: lic. en Matemática



FIRMA

¹ Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³ 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

Anexo 4
CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Nº	Factores / Items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
Recursos Cognitivos								
1	Halle el mínimo común múltiplo de los siguientes números: 3, 12 y 24	✓		✓		✓		
2	Desarrolle la siguiente expresión: $-3(x+8)$	✓		✓		✓		
3	Halle el 20% de 80.	✓		✓		✓		
4	Dada las siguiente ecuación: $2x - 3 = 11$; Indicar (V) si es verdadero o (F) si es falso: I. Para $x=4$ no se cumple la igualdad. II. Para $x=7$ se cumple la igualdad.	✓						
5	Sabiendo que: $P = 8x$; $Q = 3x + 10$ Halle: $R = P - Q$	✓		✓		✓		
6	Si $P(x)=12x$, calcule el valor numérico de: $P(2) - P(4)$	✓		✓		✓		
Heurísticas								
		SI	No	SI	No	SI	No	
7	Eros quiere poner un negocio de cremoladas. El costo de producir un vaso de cremolada es S/ 1,50, el alquiler mensual del local y equipos asciende a S 1500 y cada vaso se vende a S/ 3,50. ¿Cuál es el costo fijo?	✓		✓		✓		
8	Eros quiere poner un negocio de cremoladas. El costo de producir un vaso de cremolada es S/1,50, el alquiler mensual del local y equipos asciende a S/ 1500 y cada vaso se vende a S/3,50. ¿Cuál es el costo unitario?	✓		✓		✓		
9	Eros quiere poner un negocio de cremoladas. El costo de producir un vaso de cremolada es S/1,50, el alquiler mensual del local y equipos asciende a S/1 500 y cada vaso se vende a S/3,50. ¿Cuál es el precio de venta unitario?	✓		✓		✓		
10	Halle la ecuación del ingreso, sabiendo que Ingreso (I) es igual al precio de venta unitario multiplicado por cantidad de vasos de cremoladas (c).	✓		✓		✓		
11	Sabiendo que: $C = Cu \cdot q + Cf$ Donde: C : Costo total Cf : Costo fijo Cu : Costo unitario q : Cantidad de vasos Halle la ecuación del costo total	✓		✓		✓		
12	Calcule la ecuación de la utilidad, si se conoce que la UTILIDAD = INGRESO - COSTO	✓		✓		✓		

Control		SI	No	SI	No	SI	No
13	Calcule la cantidad de vasos de cremoladas que se producen, si el costo total es de S/ 4 200. Marque la alternativa que señala el proceso exitoso.	✓		✓		✓	
14	Otra forma de hallar la cantidad de vasos es planteando una ecuación, marque el planteamiento correcto.	✓		✓		✓	
15	Si el ingreso fue de S/ 7 000, ¿cuántos vasos de cremoladas se vendieron? Marque la alternativa que señala el proceso exitoso	✓		✓		✓	
16	Otra forma de hallar la cantidad de vasos es planteando una ecuación, marque el planteamiento correcto.	✓		✓		✓	
17	Calcule el ingreso para una venta de 2 500 vasos de cremoladas.	✓		✓		✓	
18	Calcule el costo total para una producción de 2 500 vasos de cremoladas.	✓		✓		✓	
19	Calcule la utilidad por la producción y venta de 2 500 vasos de cremoladas.	✓		✓		✓	
20	¿Cuántos vasos de cremoladas se deben producir y vender para obtener una utilidad del 40%?	✓		✓		✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Suficiente

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable

Aplicable después de corregir

No aplicable

Apellidos y nombres del juez evaluador:

Fuente Lullta Luis Elida

DNI:

08086550

24 de *junio* del 20*17*

Especialidad del evaluador:

Docente Psicólogo

FIRMA

¹ Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³ 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

Anexo 4
CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

N°	Factores / Items	Pertinencia ^a		Relevancia ^a		Claridad ^a		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
1	Recursos Cognitivos Halle el mínimo común múltiplo de los siguientes números: 3, 12 y 24	✓		✓		✓		
2	Desarrolle la siguiente expresión: $-3(x+8)$	✓		✓		✓		
3	Halle el 20% de 80.	✓		✓		✓		
4	Dada la siguiente ecuación: $2x - 3 = 11$; indicar (V) si es verdadero o (F) si es falso: I. Para $x=4$ no se cumple la igualdad. II. Para $x=7$ se cumple la igualdad.	✓		✓			X	Uniformizar el lenguaje en todos los ítems. Ejm: Halle, indique
5	Sabiendo que: $P = 8x$; $Q = 3x + 10$ Halle: $R = P - Q$	✓		✓		✓		
6	Si $P(x)=12x$, calcule el valor numérico de: $P(2) - P(4)$	✓		✓		✓		
	Heurísticas	SI	No	SI	No	SI	No	
7	El costo de producir un vaso de cremolada es S/ 1,50, el alquiler mensual del local y equipos asciende a S 1 500 y cada vaso se vende a S/ 3,50. ¿Cuál es el costo fijo?	✓		✓		✓		
8	Los costos por el alquiler mensual de un local es \$1 500 y el costo de producir un artículo es \$20. ¿Cuál es el costo unitario?	✓		✓		✓		
9	En un taller de carpintería, el costo unitario de producción de sillas de madera es de S/. 40 y los costos fijos mensuales ascienden a S/3 000. Además, se sabe que el precio de venta unitario es S/ 90. ¿Cuál es el precio unitario de venta?	✓		✓		✓		
10	Una empresa produce y comercializa un modelo de lámparas. Cada una se vende a \$40 y su costo unitario de producción es \$25. Halle la ecuación del ingreso, sabiendo que Ingreso es igual al precio de venta unitario multiplicado por cantidad de vasos de lámparas (q).	✓		✓		✓		
11	Una empresa produce y comercializa adornos de sala. Cada uno se vende a \$20. El costo fijo es \$ 1 000 y la producción de un adorno cuesta \$15. Sablando que: $C = C_u \times q + C_f$ Donde: C: Costo total C_u : Costo unitario C_f : Costo fijo q : cantidad de vasos Halle la ecuación del costo total	✓		✓			X	En la ecuación es recomendable, utilizar el punto en vez de x.
12	El ingreso y costo total de un determinado artículo son: $I = 65q$ y $C = 20q + 1000$ respectivamente. Calcule la ecuación de la utilidad, si se sabe que la UTILIDAD = INGRESO - COSTO	✓		✓			X	utilice el mismo tipo de letra

Control		SI	No	SI	No	SI	No	
13	Si se sabe que el costo total es igual a $C = 1,5q + 1500$, calcule la cantidad de artículos que se producen, si el costo total es de S/ 4 200. Marque la alternativa que señala el proceso exitoso.	✓		✓		✓		
14	El precio de costo de un artículo es S/ 24,6 y se desea ganar el 20%, ¿a cuánto ascendería el precio de venta?	✓		✓		✓		
15	El precio de venta de un artículo es S/120,00, si se realiza un descuento sucesivo del 20% seguido de un 10% ¿a cuánto ascendería el precio de venta?	✓		✓		✓		
16	Ximena obtuvo 16 y 20 en sus dos primeras prácticas calificadas respectivamente. ¿Cuál fue la variación porcentual de la segunda práctica con respecto a la primera?	✓		✓		✓		
17	Sabiendo que la ecuación del ingreso es igual a $I = 25q$, calcule la cantidad de artículos para un ingreso de 2 500 soles.	✓		✓		X		Indicar las unidades de "q"
18	Sabiendo que la ecuación del costo total es igual a $C = 20q + 1000$, calcule la cantidad de artículos para un costo total de 4 000 soles.	✓		✓		X		Indicar las unidades de "q"
19	Sabiendo que la ecuación de la utilidad es igual a $U = 35q - 1000$, calcule la cantidad de artículos para una utilidad de 2 500 soles.	✓		✓		X		Indicar las unidades de "q"
20	Sabiendo que el costo de producir un vaso de cremolada es S/1,50, el alquiler mensual del local y equipos asciende a S/1 500 y cada vaso se vende a S/ 3,50, ¿Cuántos vasos de cremoladas se deben producir y vender para obtener una utilidad del 40%?	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Los problemas son los adecuados.

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir No aplicable []

...21...de...07...del 2017

Apellidos y nombres del juez evaluador: Sandoval Peña, Juan Carlos DNI: 06723373

Especialidad del evaluador: master en enseñanza de la matemática

FIRMA

¹ Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³ 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

PRUEBA

Nota:

CURSO: MATEMÁTICA

Apellidos y Nombres:

Sección:

Tiempo: 30 min.

RECURSOS COGNITIVOS

1.Halle el mínimo común múltiplo de los siguientes números: 3, 12 y 24	a) 4 c) 12	b) 24 d) 384		
2.Desarrolle la siguiente expresión: $-3(x+8)$	a) $-3x+24$ c) $-3x+8$	b) $3x-24$ d) $-3x-24$		
3. Halle el 20% de 80.	a) 20	b) 16	c) 25	d) 40
4. Dada la siguiente ecuación: $2x-3=11$ indicar (V) si es verdadero o (F) si es falso: I. Para $x=4$ no se cumple la igualdad. II. Para $x=7$ se cumple la igualdad.	a) VV	b) FV	c) FF	d) VF
5.Sabiendo que: $P=8x$; $Q=3x+10$ Halle: $R=P-Q$	a) $5x+10$ c) $5x-10$	b) $-5x+10$ d) $-5x-10$		
6.Si $P(x)=12x$, calcule el valor numérico de: $P(2)-P(4)$	a) -2	b) 24	c) -24	d) 2

HEURÍSTICAS

7.El costo de producir un vaso de cremolada es S/1,50, el alquiler mensual del local y equipos asciende a S/1 500 y cada vaso se vende a S/ 3,50. ¿Cuál es el costo fijo?	a) 2 500	b) 1 500	c) 1,50	d) 3,50
---	----------	----------	---------	---------

<p>8. Los costos por el alquiler mensual de un local es \$1 500 y el costo de producir un artículo es \$20. ¿Cuál es el costo unitario?</p>	<p>a) 1 500 b) 1 570 c) 2 000 d) 1 480</p>
<p>9. En un taller de carpintería, el costo unitario de producción de sillas de madera es de S/. 40 y los costos fijos mensuales ascienden a S/3 000. Además, se sabe que el precio de venta unitario es S/ 90. ¿Cuál es el precio unitario de venta?</p>	<p>a) 90 b) 40 c) 3 000 d) 3 040</p>
<p>10. Una empresa produce y comercializa un modelo de lámparas. Cada una se vende a \$40 y su costo unitario de producción es \$25. Halle la ecuación del ingreso, sabiendo que Ingreso es igual al precio de venta unitario multiplicado por cantidad de vasos de lámparas (q).</p>	<p>a) $I = 25q$ b) $I = 40q$ c) $I = 65q$ d) $I = 15q$</p>
<p>11. Una empresa produce y comercializa adornos de sala. Cada uno se vende a \$20. El costo fijo es \$ 1 000 y la producción de un adorno cuesta \$15. Sabiendo que: $C = C_u \times q + C_f$ Donde: C: Costo total C_f: Costo fijo C_u: Costo unitario q: Cantidad de vasos Halle la ecuación del costo total</p>	<p>a) $C = 15q + 1000$ c) $C = 15q - 1000$ b) $C = 20q + 1000$ d) $C = 20q - 1000$</p>
<p>12. El ingreso y costo total de un determinado artículo son: $I = 65q$ y $C = 20q + 1000$ respectivamente. Calcule la ecuación de la utilidad, si se sabe que la UTILIDAD = INGRESO – COSTO</p>	<p>a) $U = 45q - 1000$ b) $U = 85q - 1000$ c) $U = 45q + 1000$ d) $U = 35q - 1000$</p>

Anexo 5 Confiabilidad del instrumento

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO			
1		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24	E25	E26	E27	E28	E29	E30	E31	E32	E33	E34	E35	E36	E37	E38	E39	E40			
2	ITEM 1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	ITEM 2	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
4	ITEM 3	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	ITEM 4	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0		
6	ITEM 5	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1		
7	ITEM 6	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	
8	ITEM 7	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
9	ITEM 8	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1		
10	ITEM 9	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
11	ITEM 10	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
12	ITEM 11	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	ITEM 12	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
14	ITEM 13	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	
15	ITEM 14	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
16	ITEM 15	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
17	ITEM 16	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
18	ITEM 17	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
19	ITEM 18	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	
20	ITEM 19	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	
21	ITEM 20	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	

Anexo 6: base de datos
Prtest Grupo Control

1																									
2		ITEM 1	ITEM2	ITEM3	ITEM4	ITEM5	ITEM6	D1	ITEM7	ITEM8	ITEM9	ITEM10	ITEM11	ITEM12	D2	ITEM13	ITEM14	ITEM15	ITEM16	ITEM17	ITEM18	ITEM19	ITEM20	D3	TC
3	E1	1	0	1	0	0	0	2	1	1	1	1	0	1	5	1	0	1	1	1	0	1	0	5	
4	E2	1	0	1	0	1	0	3	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	1	0	3	
5	E3	0	0	1	0	1	0	2	0	1	0	1	1	0	3	1	0	1	1	0	1	0	0	4	
6	E4	0	1	0	0	0	1	2	1	0	1	0	1	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	2	
7	E5	1	0	1	0	0	1	3	0	1	1	1	0	0	3	1	0	1	0	0	1	0	0	3	
8	E6	1	1	1	1	0	1	5	1	1	1	1	0	0	4	1	1	0	1	1	1	0	0	5	
9	E7	0	1	0	0	0	1	2	1	1	1	1	0	0	4	1	1	1	1	1	1	1	0	7	
10	E8	0	0	0	1	0	1	2	0	1	1	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	E9	1	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	0	1	3	1	1	0	1	1	1	1	1	7	
12	E10	1	1	1	0	0	0	3	1	0	1	1	0	0	3	0	1	1	1	1	0	1	0	5	
13	E11	1	1	1	0	1	0	4	0	1	0	1	0	1	3	1	0	1	0	1	0	1	0	4	
14	E12	1	1	1	1	0	1	5	1	0	1	1	0	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	4	
15	E13	1	1	1	0	1	0	4	1	0	1	0	0	1	3	0	1	1	0	1	0	1	0	4	
16	E14	0	1	1	1	0	0	3	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	3	
17	E15	0	1	1	0	1	0	3	0	1	1	0	1	1	4	0	1	0	1	1	0	1	0	4	
18	E16	0	1	1	1	0	1	4	0	1	0	1	1	0	3	0	1	1	1	0	1	1	0	5	
19	E17	1	1	0	1	0	1	4	0	0	1	0	0	1	2	1	1	0	1	0	1	0	1	5	
20	E18	0	1	0	0	0	1	2	0	1	0	1	1	0	3	1	1	0	1	1	0	1	0	5	
21	E19	0	1	1	1	1	0	4	1	1	1	1	0	0	4	0	0	1	1	1	1	0	1	5	
22	E20	1	1	0	1	0	1	4	0	0	1	0	0	1	2	1	0	1	1	0	1	1	0	5	
23	E21	0	1	0	0	0	1	2	0	1	1	1	1	0	4	1	1	1	1	0	0	1	0	5	
24	E22	0	1	1	1	0	1	4	0	0	1	1	1	1	4	0	1	0	1	0	0	1	0	3	
25	E23	1	1	0	1	0	1	4	0	1	1	1	0	0	3	1	1	1	1	1	0	1	0	6	
26	E24	0	1	1	0	0	1	3	1	1	1	0	1	1	5	1	1	0	1	0	1	1	0	5	
27	E25	1	0	1	1	1	0	4	1	0	1	0	1	1	4	1	1	1	0	1	0	0	0	4	

Postest grupo control

1																									
2		ITEM 1	ITEM2	ITEM3	ITEM4	ITEM5	ITEM6	D1	ITEM7	ITEM8	ITEM9	ITEM10	ITEM11	ITEM12	D2	ITEM13	ITEM14	ITEM15	ITEM16	ITEM17	ITEM18	ITEM19	ITEM20	D3	
3	E1	1	0	1	0	0	0	2	1	1	1	1	1	1	6	1	0	1	1	1	1	1	1	0	6
4	E2	1	0	1	0	1	0	3	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	1	1	0	4	
5	E3	0	0	1	0	1	0	2	0	1	0	1	1	0	3	1	0	1	1	0	1	0	0	4	
6	E4	0	1	0	1	0	1	3	1	0	1	0	1	0	3	1	0	1	1	0	0	1	0	4	
7	E5	1	0	1	0	1	1	4	0	1	1	1	0	0	3	1	0	1	0	1	1	0	1	5	
8	E6	1	0	1	1	0	1	4	1	1	1	0	0	0	3	1	1	0	1	1	0	0	0	4	
9	E7	0	1	0	0	0	1	2	1	1	1	1	0	0	4	1	1	1	1	1	1	1	0	7	
10	E8	0	1	0	1	0	1	3	0	1	1	0	1	0	3	0	1	0	0	0	0	0	1	2	
11	E9	1	0	0	1	0	0	2	1	0	1	0	0	1	3	1	1	0	1	1	1	1	0	6	
12	E10	1	1	1	0	0	0	3	1	0	1	1	0	0	3	0	1	1	1	1	0	1	1	6	
13	E11	1	0	1	0	1	0	3	0	1	0	1	0	1	3	1	0	1	0	1	0	0	0	3	
14	E12	1	1	1	1	0	1	5	0	0	1	1	0	0	2	1	0	1	0	1	0	0	0	3	
15	E13	1	1	1	0	1	1	5	1	0	1	0	0	1	3	0	1	1	0	1	0	0	0	3	
16	E14	0	1	1	1	1	0	4	0	1	0	1	0	0	2	1	0	0	1	1	0	0	1	4	
17	E15	0	0	1	0	1	0	2	0	1	1	1	1	1	5	0	1	0	1	1	0	0	1	4	
18	E16	0	1	1	1	1	1	5	0	1	0	0	1	1	3	0	1	1	1	0	1	0	1	5	
19	E17	1	1	0	1	0	1	4	1	0	1	0	0	0	2	1	1	0	1	0	1	0	0	4	
20	E18	0	1	0	0	0	1	2	1	1	0	1	1	0	4	1	1	0	1	1	0	1	1	6	
21	E19	0	1	0	1	1	0	3	1	0	1	0	1	0	3	0	1	1	1	1	0	0	0	4	
22	E20	1	0	0	1	0	1	3	0	0	1	1	0	0	2	1	0	1	1	0	1	1	0	5	
23	E21	0	1	0	0	0	1	2	0	1	1	1	1	0	4	1	1	1	1	0	0	1	1	6	
24	E22	0	1	1	1	1	1	5	0	0	1	1	1	1	4	0	1	0	1	0	0	1	0	3	
25	E23	1	0	1	1	0	1	4	0	1	1	1	0	0	3	1	1	0	1	0	0	1	0	4	
26	E24	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	1	0	1	4	1	1	0	1	0	0	1	0	4	
27	E25	1	0	1	0	1	1	4	1	0	1	0	1	1	4	1	1	1	0	0	0	1	0	4	

Anexo 7

Las presentes tablas muestran la cantidad de estudiantes que alcanzaron los niveles establecidos en la investigación: inicio, proceso y logrado; tanto en los pretest y postest de los grupos control y experimental para la prueba en su conjunto y para cada dimensión establecida. La cantidad de estudiantes evaluados fue de 25.

Tabla 1

PRETEST CONTROL

	Puntuación	Cantidad de estudiantes
Inicio	0-6	1
Proceso	7-13	23
Logrado	14-20	1

Tabla 2

Dimensión 1: Recursos Cognitivos		
	Puntuación	Cantidad de estudiantes
Inicio	0-2	8
Proceso	3-4	15
Logrado	5-6	2

Tabla 3

Dimensión 2: Heurísticas		
	Puntuación	Cantidad de estudiantes
Inicio	0-2	4
Proceso	3-4	19
Logrado	5-6	2

Tabla 4

Dimensión 3: Control		
	Puntuación	Cantidad de estudiantes
Inicio	0-2	2
Proceso	3-5	20
Logrado	6-8	2

Tabla 5

PRETEST EXPERIMENTAL

	Puntuación	Cantidad de estudiantes
Inicio	0-6	7
Proceso	7-13	9
Logrado	14-20	9

Tabla 6

Dimensión 1: Recursos Cognitivos		
	Puntuación	Cantidad de estudiantes
Inicio	0-2	7
Proceso	3-4	10
Logrado	5-6	8

Tabla 7

Dimensión 2: Heurísticas		
	Puntuación	Cantidad de estudiantes
Inicio	0-2	6
Proceso	3-4	13
Logrado	5-6	6

Tabla 8

Dimensión 3: Control		
	Puntuación	Cantidad de estudiantes
Inicio	0-2	9
Proceso	3-5	7
Logrado	6-8	9

Tabla 9

POSTEST CONTROL

	Puntuación	Cantidad de estudiantes
Inicio	0-6	0
Proceso	7-13	23
Logrado	14-20	2

Tabla 10

Dimensión 1: Recursos Cognitivos		
	Puntuación	Cantidad de estudiantes
Inicio	0-2	8
Proceso	3-4	13
Logrado	5-6	4

Tabla 11

Dimensión 2: Heurísticas		
	Puntuación	Cantidad de estudiantes
Inicio	0-2	5
Proceso	3-4	18
Logrado	5-6	2

Tabla 12

Dimensión 3: Control		
	Puntuación	Cantidad de estudiantes
Inicio	0-2	1
Proceso	3-5	18
Logrado	6-8	6

Tabla 13

POSTEST EXPERIMENTAL

	Puntuación	Cantidad de estudiantes
Inicio	0-6	0
Proceso	7-13	9
Logrado	14-20	16

Tabla 14

Dimensión 1: Recursos Cognitivos		
	Puntuación	Cantidad de estudiantes
Inicio	0-2	1
Proceso	3-4	14
Logrado	5-6	10

Tabla 15

Dimensión 2: Heurísticas

	Puntuación	Cantidad de estudiantes
Inicio	0-2	2
Proceso	3-4	7
Logrado	5-6	16

Tabla 16

Dimensión 3: Control

	Puntuación	Cantidad de estudiantes
Inicio	0-2	2
Proceso	3-5	5
Logrado	6-8	20

ANEXO 8

TALLER DE ACTIVIDADES COLABORATIVAS



SESIONES DESARROLLADAS

AUTOR: Br. Oscar Rolando Paico Suarez

2017

Presentación

El programa basado en las actividades colaborativas aplicadas a los estudiantes del primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas consiste en la planificación de siete sesiones cuyos contenidos temáticos son propios del curso de matemática que se dicta a los estudiantes del primer ciclo, estas sesiones fueron aplicadas con el fin de mejorar en los estudiantes la competencia de resolver problemas.

Landa (1976) definió que “la secuencia ordenada de acciones necesarias para obtener determinados resultados en plazos de tiempo preestablecidos”.

Es necesario reconocer que la metodología de enseñanza de hoy se basa en el trabajo en equipo para que la formación del estudiante no solo sea de conocimientos sino también en su interrelación con los demás, ante ello las sesiones planificadas están basadas en actividades colaborativas.

Es importante resaltar el estudio realizado por Duarte, Díaz y Oses (2012) los cuales señalaron que la resolución de problemas es una competencia que si bien en la educación básica se desarrolla en el área de matemática, en la educación superior debe ser considerada como una competencia transversal en todos los cursos que comprenden la malla curricular; todo ello con la finalidad de formar integralmente al estudiante y como consecuencia el éxito de él en el ámbito laboral.

La aplicación del Programa consiste en el desarrollo de siete sesiones cuya duración de cada una es de 90 minutos. Dicho programa sirve como un instrumento provechoso para los docentes y aporta a la sociedad desde las aulas.

Sustento teórico

Las ideas pedagógicas de este modelo son una propuesta de transformación en el cual el estudiante es el centro de todo el sistema alrededor del cual van a girar los diferentes procesos, en esta perspectiva se resalta el papel activo del estudiante. De Zubiria señaló que ella rompe con el paradigma tradicional, sintetizando este modelo en cinco postulados básicos, uno de ellos es considerar que el fin de la escuela no debe limitarse al aprendizaje sino a prepararse para la vida (propósito); así mismo el prepararse para la vida la cual debe ser estudiada (contenido); los contenidos educativos deben organizarse de lo simple a lo complejo (secuenciación); se debe considerar al estudiante como artesano de su propio conocimiento (método), los recursos didácticos contribuirán al desarrollo de las capacidades (recursos didácticos)

Las actividades colaborativas como acciones forman parte del trabajo colaborativo el cual tiene como sustento en la teoría social de Vigotsky (1992) en el cual el autor resalta que el curso de los aprendizajes resulta de la confluencia de factores sociales, la construcción del aprendizaje no se transfiere desde un aprendiz hacia otro mecánicamente, sino que es necesaria la relación dinámica entre el sujeto, en entorno físico y la sociedad.

Así mismo en la teoría constructivista, el cual surge del ámbito de las ciencias cognoscitivas, particularmente del trabajo de Jean Piaget, la obra sociohistórica de Lev Vigotsky, todos coinciden en la idea de que es el sujeto que aprende, quien construye activamente el conocimiento; en la teoría constructivista el conocimiento es descubierto por los estudiantes, reconstruido mediante los conceptos que puedan relacionarse y expandido a través de nuevas experiencias. Así por ello se pone énfasis en la participación activa del estudiante en todo el proceso de aprendizaje.

Etapas

a).- Planificación

Según Macedo (2006) planificar es aquella técnica directiva que le permite al docente diseñar sus sesiones de aprendizaje atendiendo a las situaciones complejas, características de sus educandos. De manera que, a partir de la reflexión; toma decisiones, ejecuta su plan de acción con el claro propósito de facilitar el aprendizaje. En esa intencionalidad, rediseña su plan, presenta casos a fin que los alumnos se enfrenten a situaciones complejas con los recursos necesarios para lograr, incluso, un aprendizaje basado en problemas. Por esa razón, el autor afirma que gracias a la efectiva planeación el proceso de enseñanza y aprendizaje se lleva a cabo con éxito.

La planificación didáctica es significativa para el docente y se sustenta en tres pilares, primero el conocimiento de la asignatura y diseño de la estructura de su portafolio docente: plan, entre otros, segundo el uso de la didáctica y recursos que brinde la institución y se puede considerar como un tercero el enfoque transversal.

b).-Estrategias

El término “estrategia” se origina en el ámbito militar y se refiere a la actividad del estratega. Según Feo (2010) las estrategias didácticas se definen como los métodos, procedimientos, técnicas y actividades por las cuales el docente y los estudiantes, organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa.

Las actividades colaborativas planteadas tienen su sustento en el trabajo colaborativo desarrollado en el aula a ello Moreno, Vera, Rodríguez Dogliotti y Cruzado (S/f) Señalaron que ello es una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que se organizan pequeños grupos de trabajo; en los que cada miembro tiene

objetivos en común que han sido establecidos previamente y sobre los cuales se realizará el trabajo".

Para el presente programa se empleo como estrategia las actividades colaborativas, para Zabala (2008, p. 16) "son un conjunto de actividades ordenadas, estructuradas, y articuladas para la consecución de unos objetivos educativos que tienen un principio y un final conocidos tanto por el profesorado como por el alumnado"

Se consideró por ello en las sesiones una secuencia de actividades las cuales serán desarrolladas por equipos de trabajo en la cual cada integrante aporta para la resolución de los mismos,

Justificación:

Luego de haber analizado la problemática sobre la competencia de resolución de problemas en los estudiantes, la cual muchas veces si bien no pasa desapercibida por muchos docentes, pero no se toma la iniciativa de hacer que nuestros estudiantes logren los objetivos propuestos

Considerando que la Universidad forma estudiantes de manera integral es importante que se considere la necesidad de realizar un trabajo colaborativo con los estudiantes, en cual desarrollen diversas actividades bajo un mismo fin; por ello se planteó como objetivos

Lograr a través de las actividades colaborativas planteadas mejoren el desarrollo de la competencia de resolución de problemas en los estudiantes del primer ciclo del curso de matemáticas de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

Cronograma:

Actividades o sesiones	Subtemas	Fecha
Sesión 1	Mínimo común múltiplo y operaciones con números enteros	5 de junio del 2017
Sesión 2	Operaciones con fracciones: adición y sustracción	12 de junio del 2017
Sesión 3	Porcentajes: cálculos básicos	19 de junio del 2017
Sesión 4	Porcentajes: aplicaciones comerciales y variación porcentual	26 de junio del 2017
Sesión 5	Polinomios: valor numérico, adición, sustracción y multiplicación	3 de julio del 2017
Sesión 6	Ecuaciones de primer grado: resolución	10 de julio del 2017
Sesión 7	Aplicación de ecuaciones de primer grado: costo, ingreso y utilidad.	17 de julio del 2017

Frecuencia de trabajo.

Antes de iniciar el programa se realizó previamente el pretest correspondiente. Se realizaron 7 sesiones con una duración de 90 minutos cada sesión

Aspectos administrativos

1. Responsable: Br. Oscar Paico

2. Sede: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

3. Población: Estudiantes del curso de matemática del primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

4. Recursos:

Humanos: Estudiantes y docente

Económicos: Recursos propios

Materiales:

- Materiales impresos
- Hojas bond
- Hojas de trabajo
- Insumos para cada actividad

5.- Referencias bibliográficas

Duarte, E Díaz, M y Osés R (2012) Solución creativa de problemas en la educación superior: significado y creencias. *Revista enseñanza e investigaciones en psicología* 17 (2) 243-261

De Zubiria, J (1994). *Tratado de Pedagogía Conceptual: Los modelos pedagógicos*. Santafé de Bogotá: Fundación Merani. F

Landa (1976). *Instructional Regulation and Control: Cybernetics, Algorithmization, and Heuristics in Education*.

Moreno, Vera, Rodriguez Dogliotti y Cruzado (S/f) *El Trabajo Colaborativo como Estrategia para Mejorar el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje – Aplicado a la Enseñanza Inicial de Programación en el Ambiente Universitario*. Recuperado de <http://conaiisi.frc.utn.edu.ar/PDFsParaPublicar/1/schedConfs/4/204-481-1-DR.pdf>

Vigostzky L (1992) *Obras escogidas*. Argentina: Visor

Desarrollo de sesiones

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 1

Título: MÍNIMO COMUN MULTIPLO Y OPERACIONES CON NÚMEROS ENTEROS

DIMENSIÓN : Recursos Cognitivos

TÉCNICA : Lluvia de ideas

I. DATOS INFORMATIVOS:

Institución Educativa:	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
Docente:	Oscar Rolando Paico Suarez
Área:	Matemáticas
Sección:	Q18C
Duración:	90 minutos

II. COMPETENCIA, CAPACIDAD E INDICADOR A TRABAJAR EN ESTA SESIÓN:

Competencia:	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma y movimiento
Capacidad:	Comprende y aplica método apropiado para calcular el mcm. Estima el resultado de operaciones con números enteros.
Indicador:	Elabora estrategias para ordenar y comparar números enteros en la recta numérica para la resolución de situaciones problemáticas. Determina el mínimo común múltiplo con dos o más números. Calcula las sumas o diferencias de fracciones. Resuelve ecuaciones básicas de primer grado.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Presentación / Inicio (Motivación, saberes previos, conflicto cognitivo) Tiempo: 15 min.

- El docente saluda cordialmente a los estudiantes y presenta la siguiente situación retadora para la clase.
- El profesor presenta un conjunto de ejercicios sobre mínimo común múltiplo y números enteros.
- Se interactúa con los estudiantes a través de preguntas que nos lleve a explorar sus conocimientos previos.
- De esta forma vamos a ir identificando las carencias de ciertos procesos y métodos sobre los temas a tratarse en el desarrollo de la clase.
- Luego se le explica la competencia que se debe alcanzar en la sesión y el proceso de actividades a seguir.

Desarrollo (Marco teórico, práctica, socialización de la práctica)

Tiempo: 30 min.

Adquisición.

Cálculo mínimo común múltiplo y operaciones con fracciones.

- Se explica en la clase el método de descomposición simultánea, por descomposición individual de factores primos para el cálculo del Mínimo Común Múltiplo.
- El docente explica la representación, orden y las operaciones con números enteros.
- Los alumnos en grupos (3 o 4 estudiantes) resuelven los ejercicios de la guía. El profesor promoverá la participación en pizarra, a fin de que los demás compañeros verifiquen sus respuestas.

Cálculo de porcentajes y resolución de ecuaciones de primer grado.

- Se explica a través de un ejercicio de la vida cotidiana la utilidad de los porcentajes y se procede al cálculo de ellos.
- Se explica a grandes rasgos como resolver una ecuación de primer grado.
- Los estudiantes se agrupan en grupos (3 o 4 estudiantes) resuelven los ejercicios de la guía. El profesor promoverá la participación en pizarra a fin de que los demás compañeros verifiquen sus respuestas.

Transferencia

Tiempo: 30 min.

- Los alumnos trabajan en grupos (3 o 4 estudiantes) la actividad colaborativa N° 01 donde ellos plasmarán lo aprendido en una situación de contexto que los llevará a representar, interpretar, calcular, analizar y argumentar sus diferentes resultados con actitud crítica, además de realizar debates entre los integrantes de su grupo.

Evaluación

Tiempo: 15min.

Cierre (Reflexión, metacognición y extensión)

- El profesor realiza las preguntas respectivas para de esta forma obtener los resultados de la actividad colaborativa desarrollada por los estudiantes, aclarando las dudas que podrían presentarse.
- El profesor realiza un mapa mental con la participación de los estudiantes que contemple todos los temas desarrollados en clase y las relaciones entre ellos.

MATEMATICA (ADM)
Sesión 1

Logro:

Al finalizar esta sesión, será capaz de realizar operaciones con fracciones, evaluar expresiones algebraicas, obtener porcentajes y resolver ecuaciones lineales que serán de utilidad para la resolución de problemas planteados en el curso.

Mínimo común múltiplo MCM

MCM(a, b) es el menor múltiplo común a los números enteros a y b .

- a) ¿Cuál es el mínimo común múltiplo de los números 20, 25 y 15?
- b) ¿Cuál es el mínimo común múltiplo de los números 3, 8 y 24?

Operaciones con fracciones

Determine el valor simplificado de las siguientes sumas y restas de fracciones:

- a) $\frac{1}{12} + \frac{1}{15} + \frac{1}{8}$
- b) $\frac{5}{6} + \frac{2}{5} - \frac{3}{7}$
- c) $\frac{3}{2} - \frac{4}{15} + \frac{5}{6}$

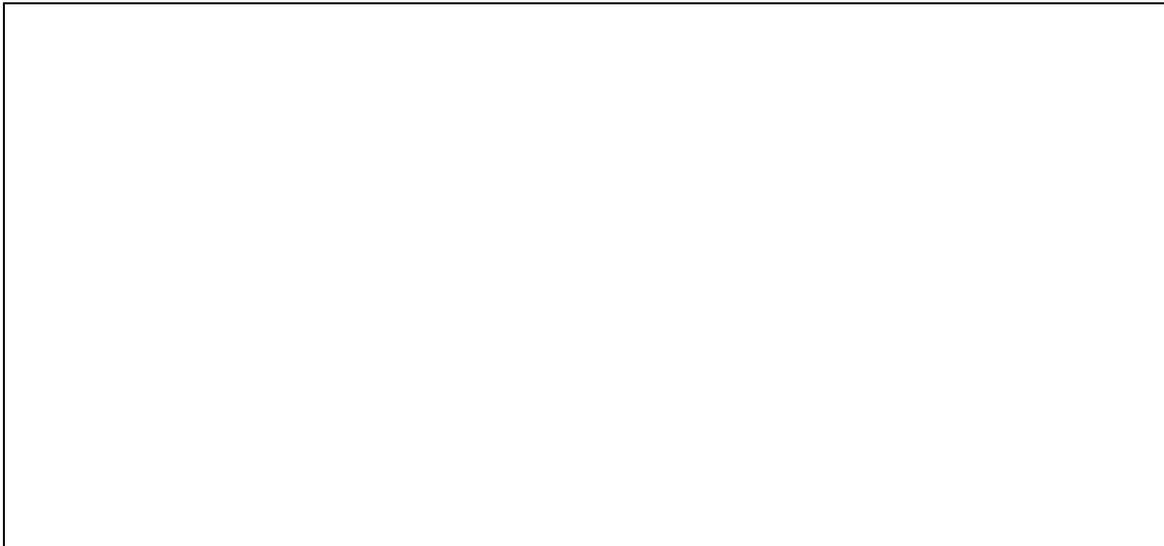
Operaciones combinadas

Calcule el valor de las siguientes expresiones:

a) $2^0 + 2^3 - 2^{-1}$

b) $(-3)^3 + 2^{-2} + (-2)^3$

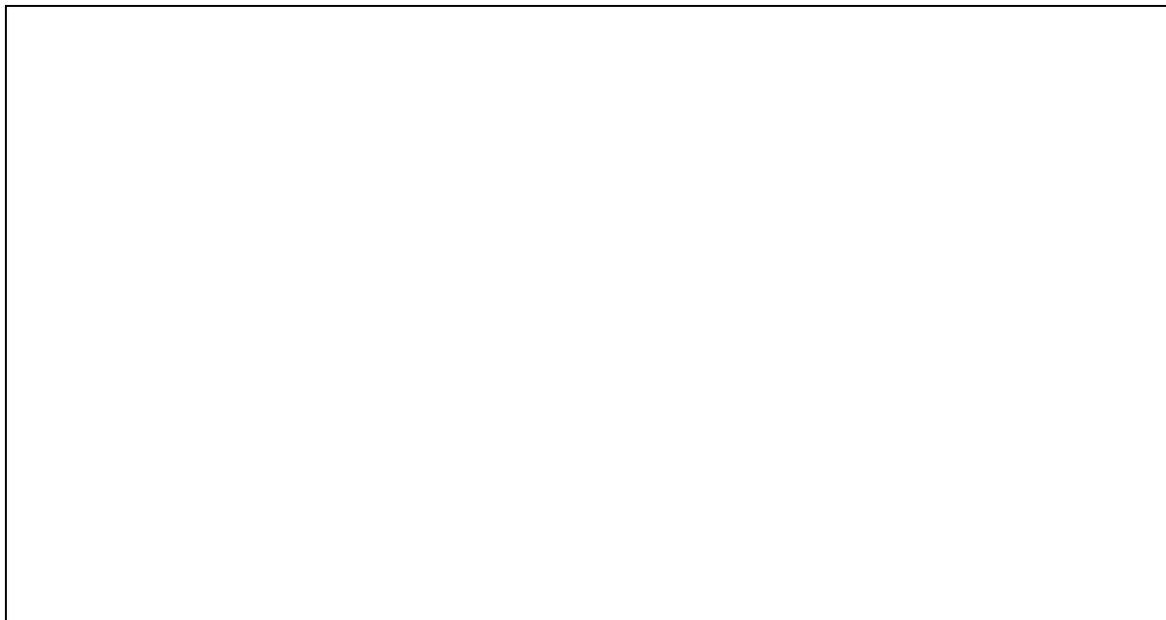
c) $(-2)^4 - (-3)^3 + 4^0$

**Porcentajes**

a) ¿Qué porcentaje es 80 de 340?

b) ¿Qué porcentaje de 240 es 150?

c) ¿Qué porcentaje es 60 de 570?

**Simplificación de expresiones algebraicas**

Simplifique las siguientes expresiones:

a) $2x - (1 - x) + 3$

b) $(4 - 3x) + 2x - 5$

c) $3x - (5 - 2x) - 1$

**Ecuaciones lineales**

Determine el valor de x en las siguientes ecuaciones lineales:

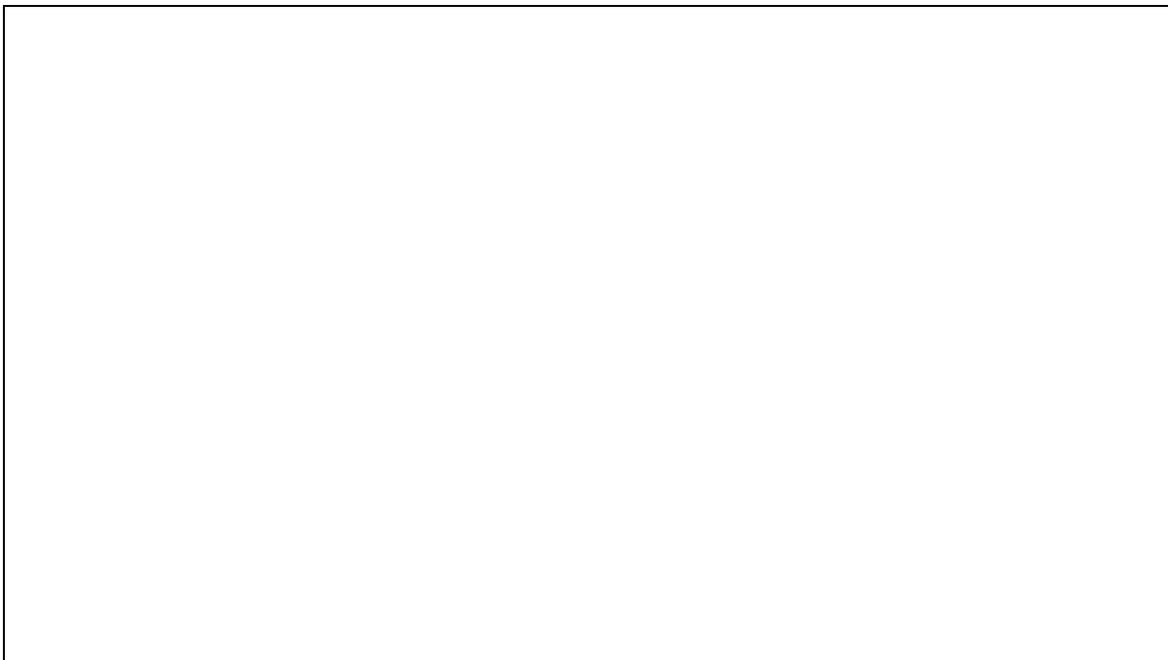
a) $2x = -3$

b) $-\frac{x}{2} = 2x$

c) $\frac{3}{2} = \frac{x}{3}$

d) $\frac{x}{2} = 3 - x$

e) $0,02x = -0,05$



MATEMATICA (ADM)
Actividad Colaborativa 1

Ejercicio 1:

Determine el valor simplificado de las siguientes sumas y restas de fracciones:

a) $\frac{1}{12} - \frac{1}{15} + \frac{1}{8}$

b) $\frac{5}{6} - \frac{2}{5} - \frac{3}{7}$

Ejercicio 2:

Efectúe las siguientes operaciones combinadas:

a) $3^0 + 4^2 - 2^{-1}$

b) $(-3)^2 + 3^{-2} + (-2)^3$

Ejercicio 3:

Determine el valor de x en las siguientes ecuaciones lineales:

a) $2 = \frac{3x}{2}$

b) $\frac{1+x}{3} = 2$

c) $\frac{3}{2} = 0,05x$

d) $\frac{2x}{5} = 0,03$

**Ejercicio 4:**

a) ¿Qué porcentaje es 0,08 de 3?

b) ¿Qué porcentaje de 12,5 es 1,5?



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 2

Título: OPERACIONES CON FRACCIONES: ADICIÓN, SUSTRACCIÓN Y MULTIPLICACIÓN

DIMENSIÓN : Recursos **Cognitivos**

TÉCNICA : Lluvia de ideas

I. DATOS INFORMATIVOS:

Institución Educativa:	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
Docente:	Oscar Rolando Paico Suarez
Área:	Matemáticas
Sección:	Q18C
Duración:	90 minutos

II. COMPETENCIA, CAPACIDAD E INDICADOR A TRABAJAR EN ESTA SESIÓN:

Competencia:	Piensa y actúa Matemáticamente en situaciones de cantidad.
Capacidad:	Transforma fracciones en decimales y viceversa. Interpreta el significado de números naturales, enteros y racionales en diversas situaciones y contextos
Indicador:	Realiza operaciones con números racionales al resolver problemas. Expresa de forma gráfica y simbólica números racionales considerando los intervalos.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Presentación / Inicio (Motivación, saberes previos, conflicto cognitivo) Tiempo: 15 min.

- El Docente da la bienvenida a nuestras y nuestros estudiantes.
- El profesor presenta un conjunto de ejercicios sobre números racionales y fracción generatriz.
- Seguidamente, interactuamos con nuestros estudiantes a través de preguntas que nos lleve a explorar sus conocimientos previos.
- De esta forma vamos a ir identificando las carencias de ciertos procesos y métodos sobre los temas a tratarse en el desarrollo de la clase.
- Luego se le explica la competencia que se debe alcanzar en la sesión y el proceso de actividades a seguir.

Desarrollo (Marco teórico, práctica, socialización de la práctica)

Tiempo: 30 min.

Adquisición.

Cálculo de la adición, sustracción y multiplicación de fracciones.

- El docente explica los tipos de Fracciones: Homogéneas y Heterogéneas en los ejercicios de aprendizaje de la actividad colaborativa 02
- Los alumnos en grupos (3 o 4 estudiantes) resuelven los ejercicios de la guía. El profesor promoverá la participación en pizarra, a fin de que los demás compañeros verifiquen sus respuestas.

Operaciones con fracciones.

- El docente explica cómo sumar y restar fracciones tanto para funciones homogéneas como heterogéneas.
- Los alumnos en grupos (3 o 4 estudiantes) resuelven los ejercicios de la guía. El profesor promoverá la participación en pizarra a fin de que los demás compañeros verifiquen sus respuestas.

Transferencia

Tiempo: 30 min.

- Los alumnos trabajan en grupos (3 o 4 estudiantes) la actividad colaborativa N° 01 donde ellos plasmarán lo aprendido en una situación de contexto que los llevará a representar, interpretar, calcular, analizar y argumentar sus diferentes resultados con actitud crítica, además de realizar debates entre los integrantes de su grupo.

Evaluación

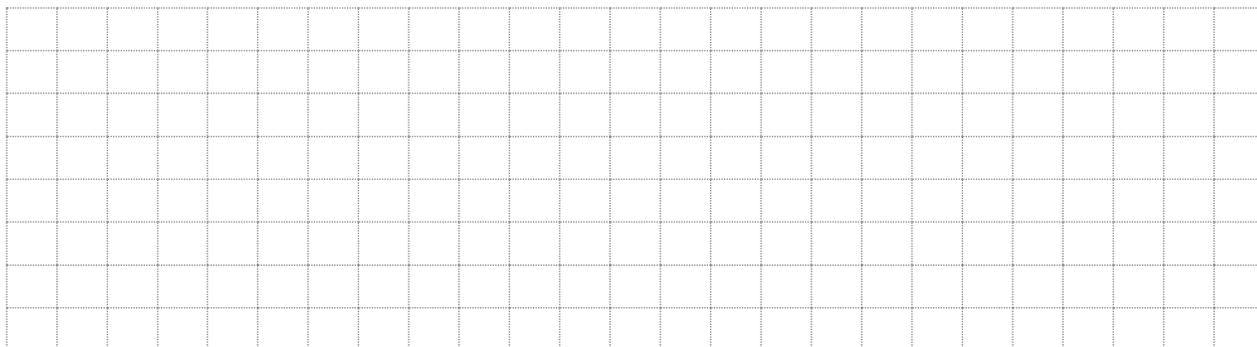
Tiempo: 15min.

Cierre (Reflexión, metacognición y extensión)

- El profesor realiza las preguntas respectivas para de esta forma obtener los resultados de la actividad colaborativa desarrollada por los estudiantes, aclarando las dudas que podrían presentarse.
- Qué aprendiste hoy?
- ¿Cómo lo aprendiste?

MATEMÁTICA (ADM)
ACTIVIDAD COLABORATIVA 2

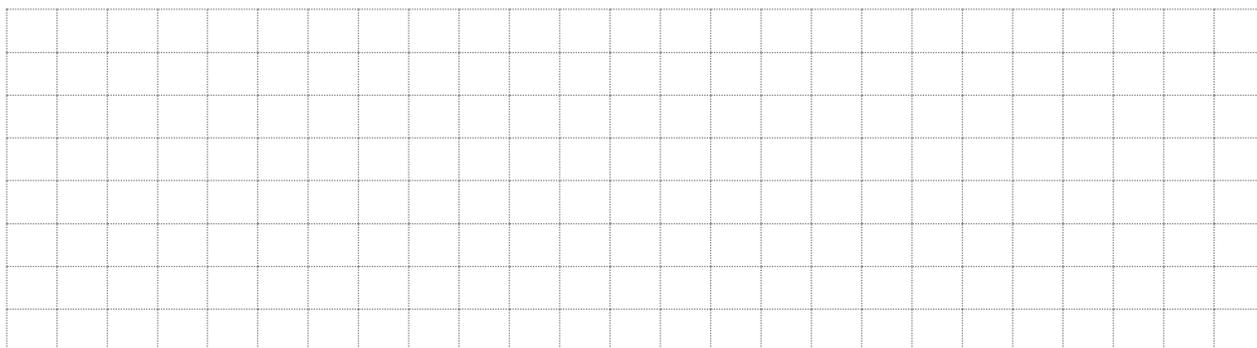
1. Calcular: $\frac{7}{5} + \frac{8}{15} + \frac{7}{45}$



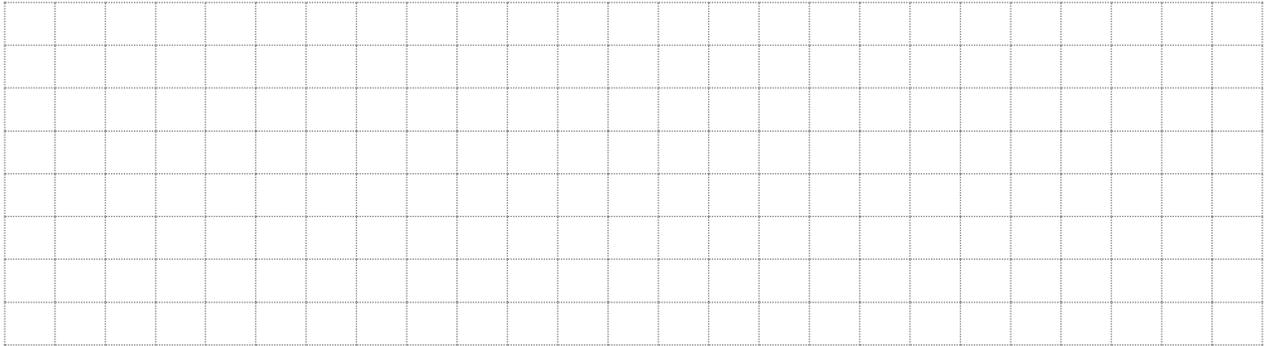
2. Calcular: $1\frac{1}{12} + 2\frac{2}{3} + 1\frac{1}{4}$



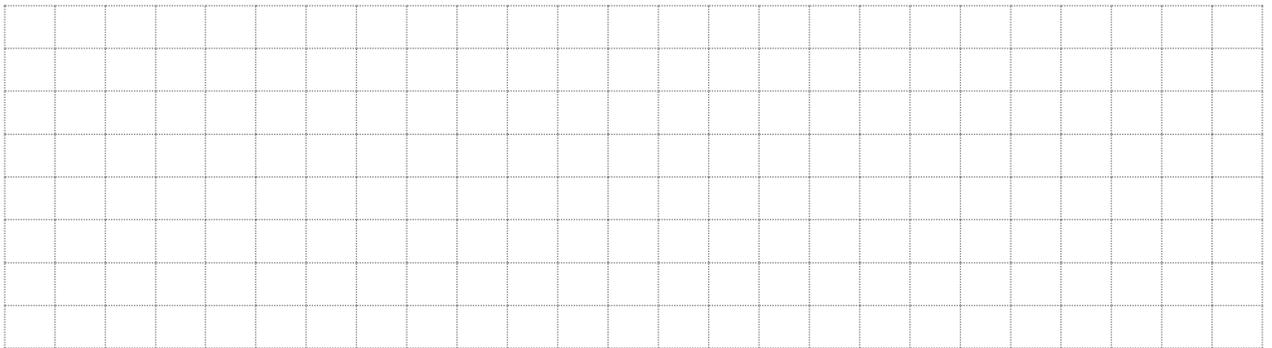
3. Calcular: $5\frac{7}{12} - 3\frac{1}{4}$



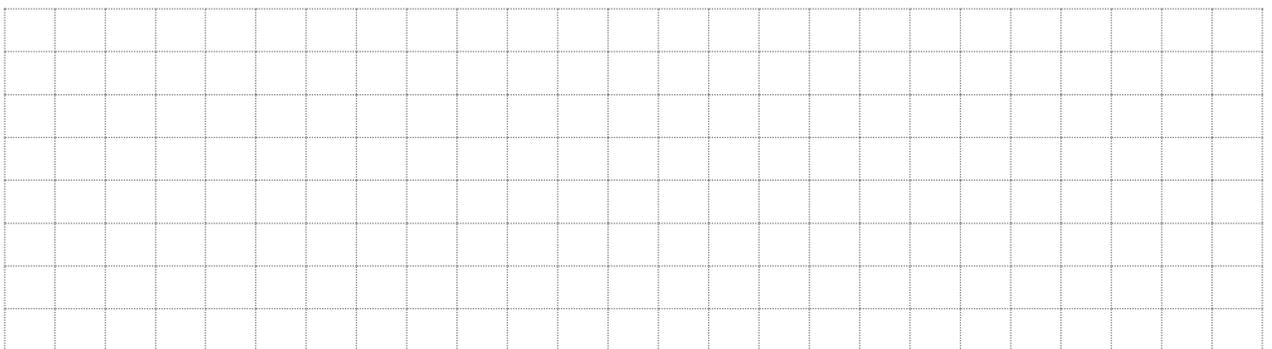
Calcular: $4\frac{2}{3} + 3\frac{3}{5} - 2\frac{4}{15}$



4. Calcular: $5\frac{2}{3} \times \frac{11}{34} \times \frac{1}{110} \times 60$



5. Calcular: $\frac{17}{36} \times \frac{18}{39} \times 2\frac{3}{5} \times \frac{2}{17} \times 45$



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 3

Título: PORCENTAJES: CÁLCULOS BÁSICOS

DIMENSIÓN : Recursos **Cognitivos**

TÉCNICA : Lluvia de ideas

I. DATOS INFORMATIVOS:

Institución Educativa:	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
Docente:	Oscar Rolando Paico Suarez
Área:	Matemáticas
Sección:	Q18C
Duración:	90 minutos

II. COMPETENCIA, CAPACIDAD E INDICADOR A TRABAJAR EN ESTA SESIÓN:

Competencia:	<ul style="list-style-type: none"> • Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.
Capacidad:	<ul style="list-style-type: none"> • Matematiza situaciones relacionadas con cantidades porcentuales. • Elabora estrategias para el cálculo de porcentajes
Indicador:	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula los porcentajes de cantidades sencillas. • Identifica representaciones de porcentaje en ejercicios propuestos.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Presentación / Inicio (Motivación, saberes previos, conflicto cognitivo) Tiempo: 15 min.

- El Docente manifiesta su saludo de bienvenida a los estudiantes.
- El profesor presenta un conjunto de ejercicios sobre Porcentajes.
- Seguidamente, interactuamos con nuestros estudiantes a través de preguntas que nos lleve a explorar sus conocimientos previos.
- De esta forma vamos a ir identificando las carencias de ciertos procesos y métodos sobre los temas a tratarse en el desarrollo de la clase.
- Luego se le explica la competencia que se debe alcanzar en la sesión y el proceso de actividades a seguir.

Desarrollo (Marco teórico, práctica, socialización de la práctica) Tiempo: 30 min.

Adquisición.

Cálculo de Porcentaje.

- Se plantea ejemplos relacionados a tanto por ciento y porcentajes.

- Se aplica una actividad retadora en forma grupal en la solución de ejercicios y problemas relacionados con tanto por ciento y porcentaje.(grupos de 4 o 5 alumnos).

Operaciones con Porcentaje.

- Se muestra a los estudiantes algunas propagandas de las principales tiendas (TOTTUS, Plaza VEA), donde se muestra ofertas de descuentos en porcentajes.
- Los estudiantes participan utilizando la técnica de lluvia de ideas.
- Se recupera saberes preguntando a los estudiantes: ¿Qué es el porcentaje? ¿Cómo se calcula el porcentaje? ¿En qué situaciones de la vida cotidiana se aplican los porcentajes?

Transferencia

Tiempo: 30 min.

- Los alumnos trabajan en grupos (3 o 4 estudiantes) la actividad colaborativa N° 03 donde ellos plasmarán lo aprendido en una situación de contexto que los llevará a representar, interpretar, calcular, analizar y argumentar sus diferentes resultados con actitud crítica, además de realizar debates entre los integrantes de su grupo.

Evaluación

Tiempo: 15min.

Cierre (Reflexión, metacognición y extensión)

- El profesor realiza las preguntas respectivas para de esta forma obtener los resultados de la actividad colaborativa desarrollada por los estudiantes, aclarando las dudas que podrían presentarse.
- ¿Qué aprendiste hoy?
- ¿Cómo lo aprendiste?

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 4

Título: PORCENTAJES: APLICACIONES COMERCIALES Y VARIACIÓN PORCENTUAL

DIMENSIÓN : Recursos Cognitivos

TÉCNICA : Lluvia de ideas

I. DATOS INFORMATIVOS:

Institución Educativa:	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
Docente:	Oscar Rolando Paico Suarez
Área:	Matemáticas
Sección:	Q18C
Duración:	90 minutos

II. COMPETENCIA, CAPACIDAD E INDICADOR A TRABAJAR EN ESTA SESIÓN:

Competencia:	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma y movimiento
Capacidad:	Comprende y aplica la variación porcentual. Aplica el proceso de cálculo de descuento, precio de venta y costo.
Indicador:	Resuelve ejercicios de aplicaciones comerciales. Demuestra la técnica operativa para resolver ejercicios sobre variación porcentual.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Presentación / Inicio (Motivación, saberes previos, conflicto cognitivo) Tiempo: 15 min.

- El Docente da la bienvenida a nuestras y nuestros estudiantes.
- El profesor presenta un conjunto de ejercicios sobre aplicaciones comerciales y variaciones porcentual.
- Seguidamente, interactuamos con nuestros estudiantes a través de preguntas que nos lleve a explorar sus conocimientos previos.
- De esta forma vamos a ir identificando las carencias de ciertos procesos y métodos sobre los temas a tratarse en el desarrollo de la clase.
- Luego se le explica la competencia que se debe alcanzar en la sesión y el proceso de actividades a seguir.

Desarrollo (Marco teórico, práctica, socialización de la práctica) Tiempo: 30 min.

Adquisición.

Cálculo de Porcentajes: Aplicaciones Comerciales y variación porcentual.

- El Profesor saluda a los estudiantes y presenta la siguiente situación significativa: Actualmente las tiendas realizan sus famosas “cierra puerta”, exponiendo ofertas bastante tentadoras. ¿Qué hay detrás de los descuentos por porcentajes?
- Se pregunta a los estudiantes el 10% de 100, 300, 2000, etc.

Operaciones con Porcentaje: Aplicaciones Comerciales

- El docente explica cómo aplicar la fórmula en la solución de problemas sobre aplicaciones comerciales y variaciones porcentuales.
- Los alumnos en grupos (3 o 4 estudiantes) resuelven los ejercicios de la guía. El profesor promoverá la participación en pizarra a fin de que los demás compañeros verifiquen sus respuestas.

Transferencia

Tiempo: 30 min.

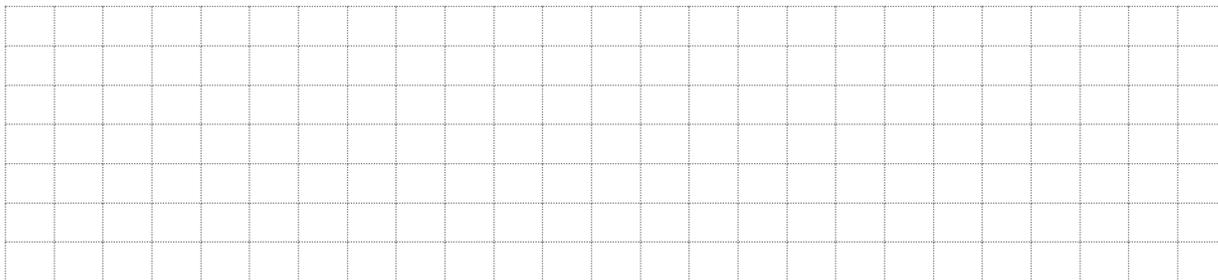
- Los alumnos trabajan en grupos (3 o 4 estudiantes) la actividad colaborativa N° 04 donde ellos plasman lo aprendido en una situación de contexto que los llevará a representar, interpretar, calcular, analizar y argumentar sus diferentes resultados con actitud crítica, además de realizar debates entre los integrantes de su grupo.

Evaluación

Tiempo: 15min.

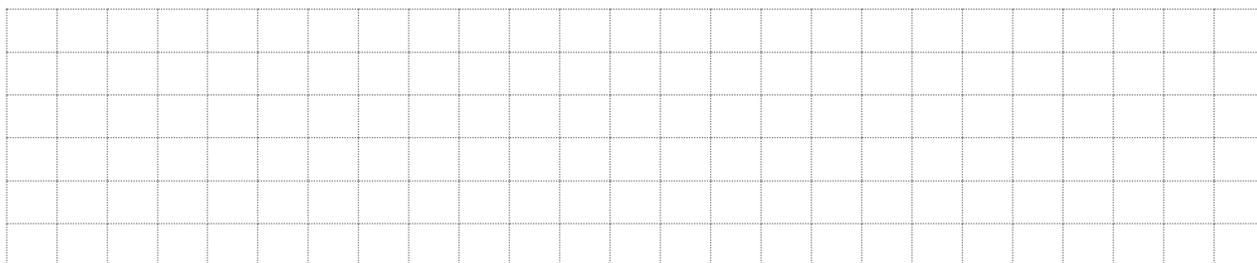
Cierre (Reflexión, metacognición y extensión)

- El profesor realiza las preguntas respectivas para de esta forma obtener los resultados de la actividad colaborativa desarrollada por los estudiantes, aclarando las dudas que podrían presentarse.
- El profesor realiza un mapa mental con la participación de los estudiantes que contemple todos los temas desarrollados en clase y las relaciones entre ellos.

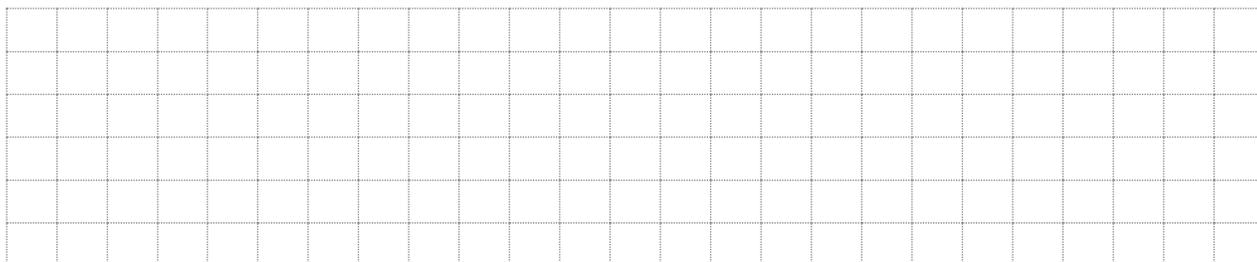


EJERCICIOS

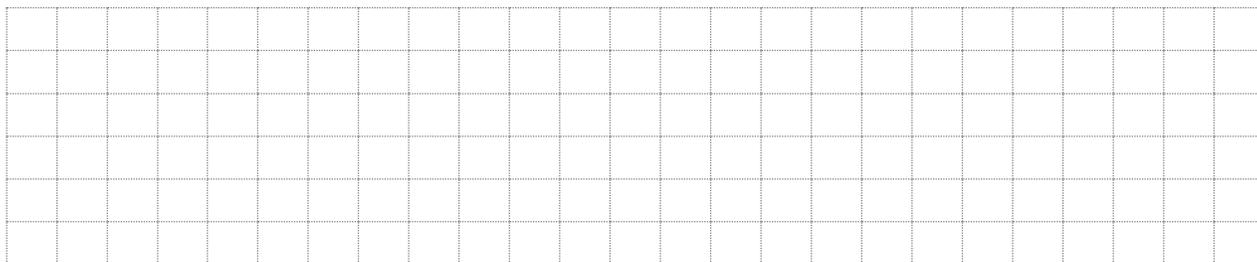
1. Para fijar el precio de venta de un artículo se aumentó su costo en un 30%, pero al venderlo se hizo una rebaja del 10% de este precio fijado. ¿Qué tanto por ciento del costo se ganó?



2. Para fijar el precio de una casa se aumentó su costo en S/490, pero al venderla se hizo una rebaja del 30% y aún se ganó el 20% de costo. ¿Cuál es el precio de costo de la casa?



3. Se han vendido dos libros al mismo precio de S/480, el primero ganando el 20% y el segundo con una pérdida del 20%. ¿Cuánto se ganó o se perdió en la venta de libros?



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 05

Título: POLINOMIOS: VALOR NUMÉRICO, ADICIÓN, SUSTRACCIÓN Y MULTIPLICACIÓN

DIMENSIÓN : Recursos Cognitivos

TÉCNICA : Lluvia de ideas

I. DATOS INFORMATIVOS:

Institución Educativa:	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
Docente:	Oscar Rolando Paico Suarez
Área:	Matemáticas
Sección:	Q18C
Duración:	90 minutos

II. COMPETENCIA, CAPACIDAD E INDICADOR A TRABAJAR EN ESTA SESIÓN:

Competencia:	Piensa y actúa Matemáticamente en situaciones de cantidad.
Capacidad:	Identifica Polinomios y sus tipos. Resuelve problemas que involucran operaciones de adición, sustracción y multiplicación de polinomios.
Indicador:	Realiza operaciones de adición, sustracción y multiplicación de Polinomios.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Presentación / Inicio (Motivación, saberes previos, conflicto cognitivo) Tiempo: 15 min.

- El Docente da la bienvenida a nuestras y nuestros estudiantes.
- El profesor presenta un conjunto de preguntas ¿Qué es un término algebraico?, ¿Qué es un monomio?, ¿Qué es un Polinomio?
- Seguidamente, interactuamos con nuestros estudiantes a través del desarrollo de ejercicios sobre operaciones de Polinomios. que nos lleve a explorar sus conocimientos previos.
- De esta forma vamos a ir identificando las carencias de ciertos procesos y métodos sobre los temas a tratarse en el desarrollo de la clase.
- Luego se le explica la competencia que se debe alcanzar en la sesión y el proceso de actividades a seguir.

Desarrollo (Marco teórico, práctica, socialización de la práctica) Tiempo: 30 min.

Adquisición.

Cálculo Operaciones con Polinomios.

- El docente presenta explica los tipos Polinomios que existen y la forma de resolver la adición, sustracción y multiplicación de Polinomios
- Los alumnos en grupos (3 o 4 estudiantes) resuelven los ejercicios de la guía. El profesor promoverá la participación en pizarra, a fin de que los demás compañeros verifiquen sus respuestas.

Operaciones con Polinomios.

- El docente explica cómo sumar, resta y multiplicar Polinomios.as.
- Los alumnos en grupos (3 o 4 estudiantes) resuelven los ejercicios de la guía. El profesor promoverá la participación en pizarra a fin de que los demás compañeros verifiquen sus respuestas.

Transferencia

Tiempo: 30 min.

- Los alumnos trabajan en grupos (3 o 4 estudiantes) la actividad colaborativa N° 01 donde ellos plasmarán lo aprendido en una situación de contexto que los llevará a representar, interpretar, calcular, analizar y argumentar sus diferentes resultados con actitud crítica, además de realizar debates entre los integrantes de su grupo.

Evaluación

Tiempo: 15min.

Cierre (Reflexión, metacognición y extensión)

- El profesor realiza las preguntas respectivas para de esta forma obtener los resultados de la actividad colaborativa desarrollada por los estudiantes, aclarando las dudas que podrían presentarse.
- ¿Qué aprendiste hoy?
- ¿Cómo lo aprendiste?

MATEMÁTICA (ADM)

SESIÓN 5

Logro:

Al finalizar la sesión presencial, el alumno resuelve problemas de aplicación vinculados a los conceptos de Costo, Ingreso y Utilidad, aplicando ecuaciones de primer grado con una variable e interpretando sus resultados con actitud crítica.

Polinomios de primer grado

Un polinomio $P(x)$ de primer grado en la variable “ x ” es una expresión algebraica de la forma:

$P(x) = ax + b$, donde “ a ” y “ b ” son constantes reales (llamadas coeficientes) y “ x ” es una variable real.

Por ejemplo:

$P(x) = 2x + 3$ y $Q(x) = -\frac{2}{3}x + \frac{3}{4}$ son polinomios de variable “ x ”.

$R(q) = 3q - 2$, es un polinomio de variable “ q ”.

Valor numérico de un polinomio

Valor numérico de un polinomio $P(x)$ es el resultado de asignar un valor particular a la variable “ x ”.

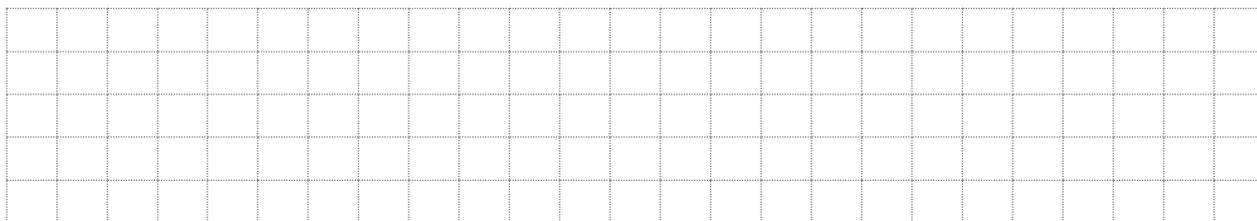
Por ejemplo:

Sean: $P(x) = 2x + 3$, $Q(x) = -\frac{2}{3}x + \frac{3}{4}$ y $R(x) = 3 - 2x$ determine el valor de:

$P(5) =$
$Q(-2) =$
$R(3/2) =$

Operaciones con polinomios

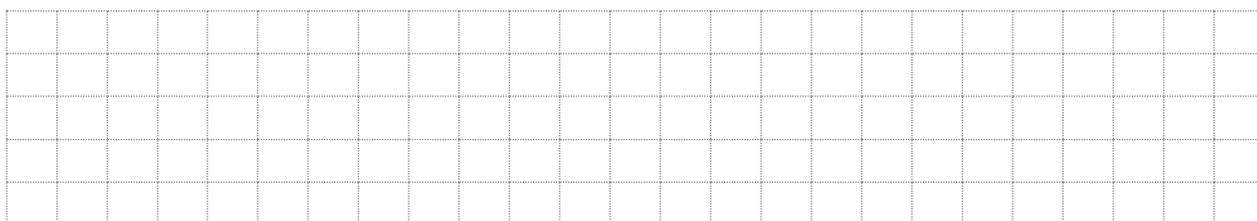
Nota: $a(b + c) = ab + ac$



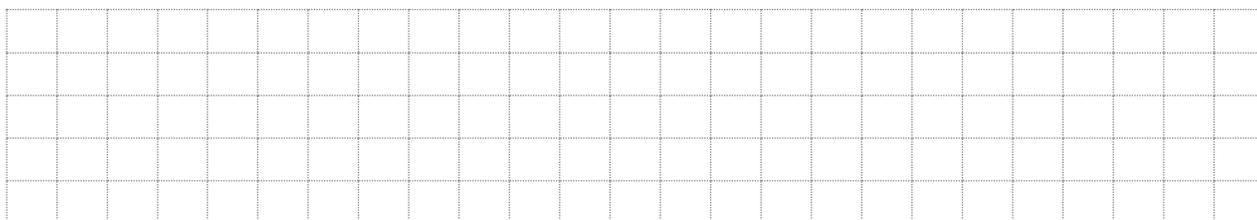
2. Sean los polinomios: $P(x) = -4x + 7$, $Q(x) = 9x - 11$ y $R(x) = 13 - 2x$

Determine:

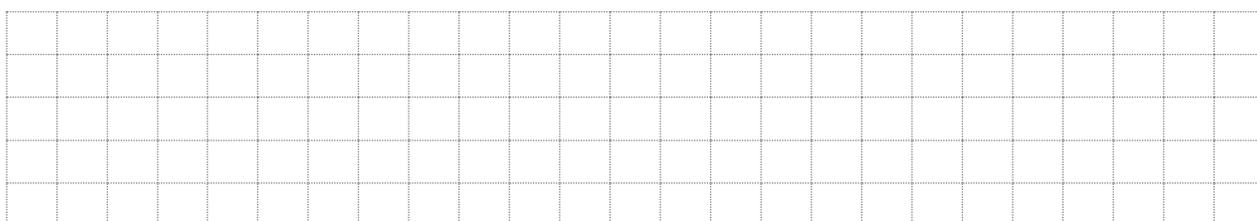
a) $Q(x) - P(x) =$



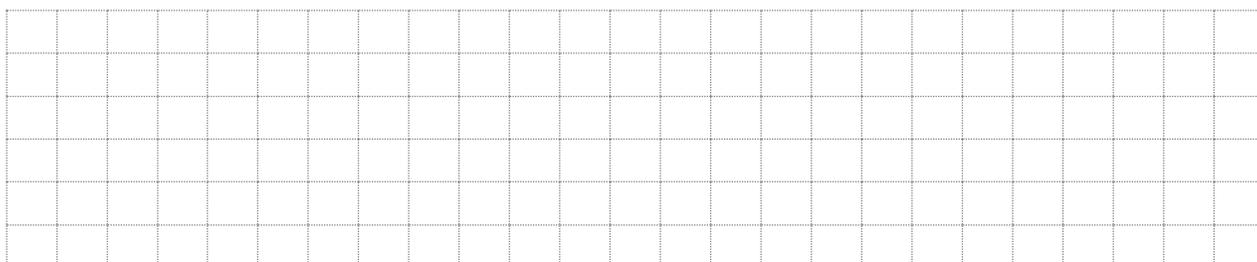
b) $R(x) + Q(x) =$



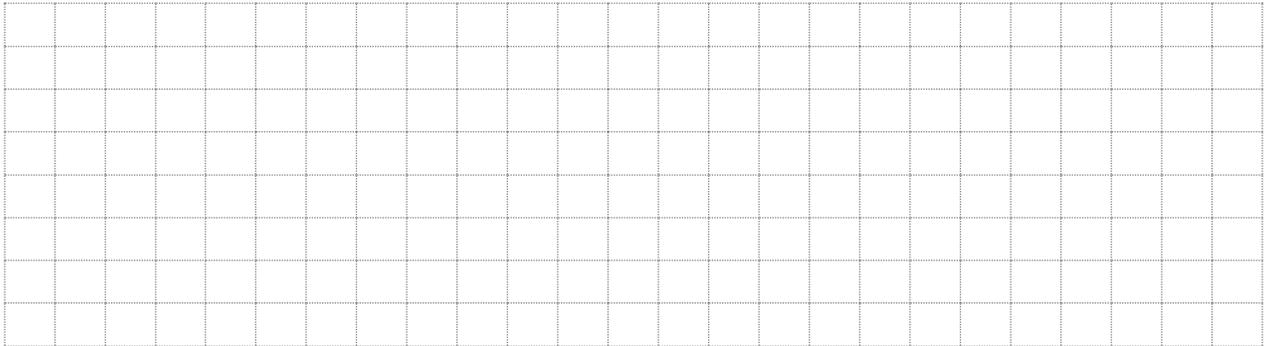
c) $4Q(x) - 5P(x) =$



d) $7R(x) + (-3)Q(x) =$



d) $P(x) + Q(x)$

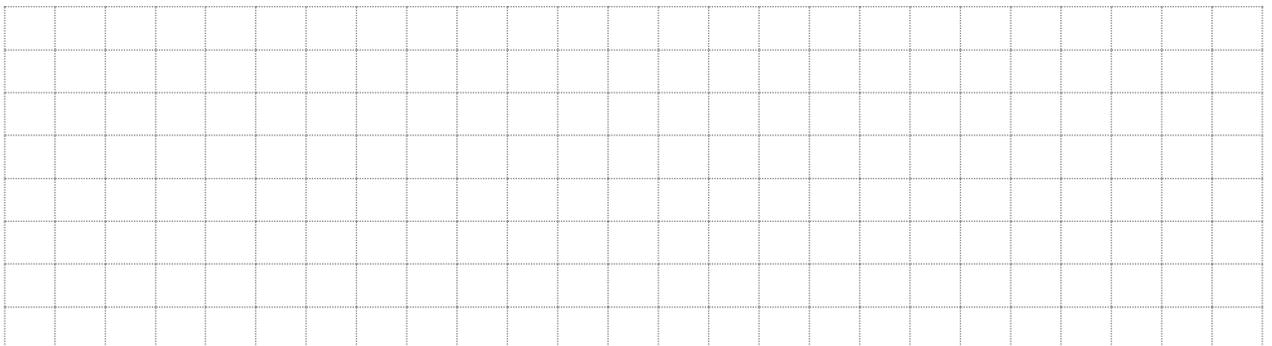


e) $3M(x) - 2Q(x) + P(x)$

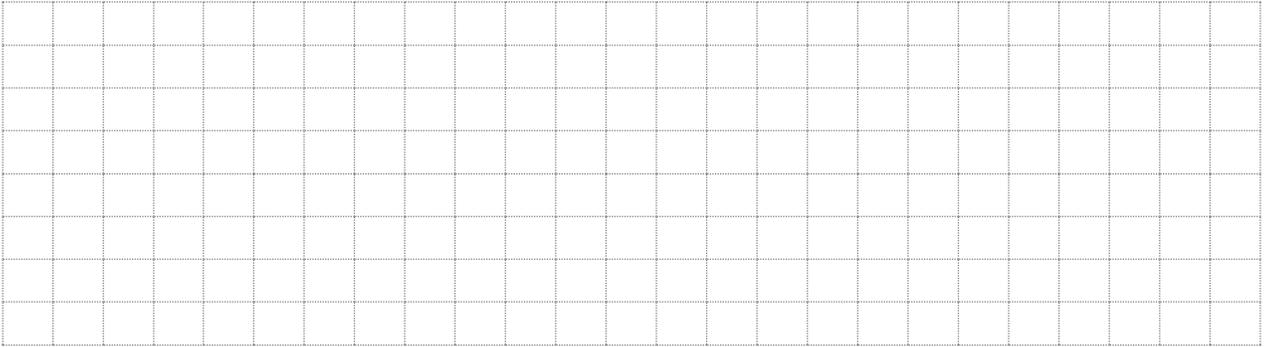


2. Dados los polinomios: $P(x) = -4x + 18$; $Q(x) = 11 - 7x$ y $R(x) = \frac{x}{2} + 5$, determine:

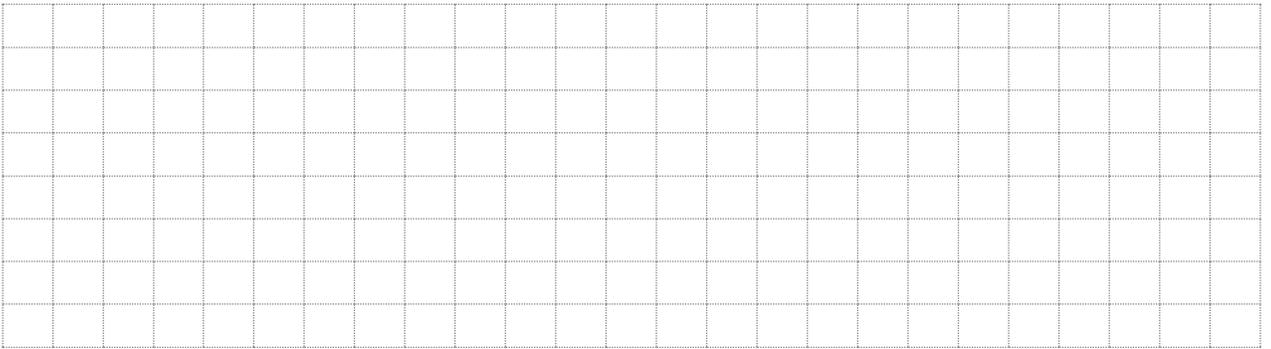
a) $P(x) + R(x)$



b) $Q(x) - R(x)$



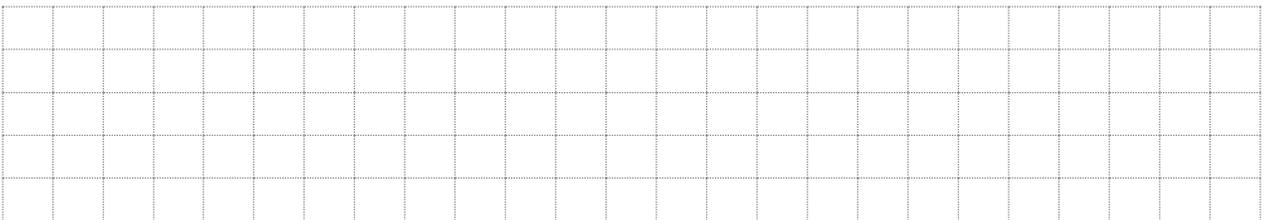
c) $-5Q(x) + 4R(x)$



d) $2P(x) - 3R(x)$



e) $2[P(x) - Q(x)]$



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 06

Título: Ecuaciones de Primer grado

DIMENSIÓN : Recursos Cognitivos

TÉCNICA : Lluvia de ideas

I. DATOS INFORMATIVOS:

Institución Educativa:	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
Docente:	Oscar Rolando Paico Suarez
Área:	Matemáticas
Sección:	Q18C
Duración:	90 minutos

II. COMPETENCIA, CAPACIDAD E INDICADOR A TRABAJAR EN ESTA SESIÓN:

Competencia:	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad equivalencia y cambio.
Capacidad:	Comprende y aplica método apropiado para la solución de ecuaciones. Razona y argumenta generando ideas matemáticas en ecuaciones de primer grado.
Indicador:	Resuelve ejercicios de ecuaciones de primer grado con una incógnita. Emplea expresiones y conceptos respecto a los diferentes elementos que componen el sistema de ecuaciones lineales en sus diferentes representaciones.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Presentación / Inicio (Motivación, saberes previos, conflicto cognitivo) Tiempo: 15 min.

- El Docente da la Bienvenida a nuestras y nuestros estudiantes.
- El profesor presenta un conjunto de ejercicios sobre ecuaciones de primer grado.
- Seguidamente, interactuamos con nuestros estudiantes a través de preguntas que nos lleve a explorar sus conocimientos previos.
- De esta forma vamos a ir identificando las carencias de ciertos procesos y métodos sobre los temas a tratarse en el desarrollo de la clase.
- Luego se le explica la competencia que se debe alcanzar en la sesión y el proceso de actividades a seguir.

Desarrollo (Marco teórico, práctica, socialización de la práctica) Tiempo: 30 min.

Adquisición.

Cálculo Ecuaciones de Primer grado.

- El docente explica los diferentes tipos de ecuaciones de primer grado que existen: Ecuaciones lineales o enteras, ecuaciones fraccionarias.
- Los alumnos en grupos (3 o 4 estudiantes) resuelven los ejercicios de la guía. El profesor promoverá la participación en pizarra, a fin de que los demás compañeros verifiquen sus respuestas.

Operaciones con Ecuaciones.

- El docente explica cómo resolver ejercicios de ecuaciones de primer grado con una variable.
- Los alumnos en grupos (3 o 4 estudiantes) resuelven los ejercicios de la guía. El profesor promoverá la participación en pizarra a fin de que los demás compañeros verifiquen sus respuestas.

Transferencia

Tiempo: 30 min.

- Los alumnos trabajan en grupos (3 o 4 estudiantes) la actividad colaborativa N° 01 donde ellos plasmarán lo aprendido en una situación de contexto que los llevará a representar, interpretar, calcular, analizar y argumentar sus diferentes resultados con actitud crítica, además de realizar debates entre los integrantes de su grupo.

Evaluación

Tiempo: 15min.

Cierre (Reflexión, metacognición y extensión)

- El profesor realiza las preguntas respectivas para de esta forma obtener los resultados de la actividad colaborativa desarrollada por los estudiantes, aclarando las dudas que podrían presentarse.
- El profesor realiza un mapa mental con la participación de los estudiantes que contemple el tema desarrollado en clase y las relaciones entre ellos.

MATEMÁTICA (ADM)
SESIÓN 6

Logro:

Al finalizar la sesión presencial, el alumno resuelve problemas de aplicación vinculados a los conceptos de Costo, Ingreso y Utilidad, aplicando ecuaciones de primer grado con una variable e interpretando sus resultados con actitud crítica.

Ecuaciones de primer grado

Son enunciados en los que dos cantidades o expresiones algebraicas son iguales.

Por ejemplo: $3x+5 = x-3$ o $\frac{2x+3}{3} = x-1$

El conjunto solución de una ecuación está formado por todos los valores de la variable que hacen verdadera la igualdad.

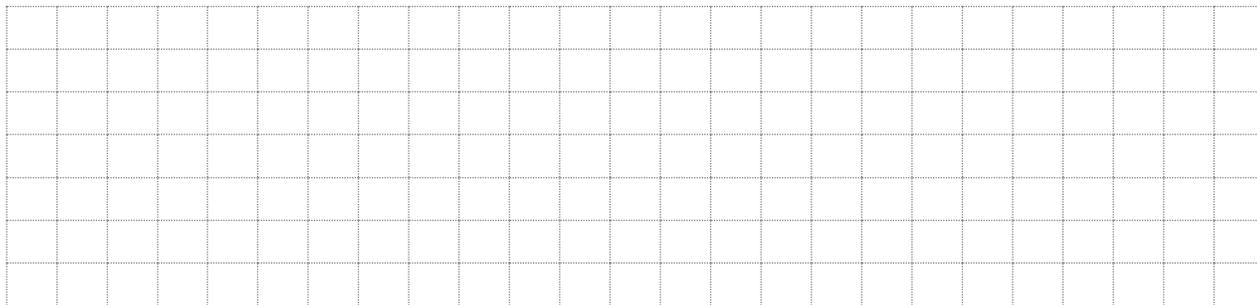
Ejemplo 1:

Resuelva las siguientes ecuaciones:

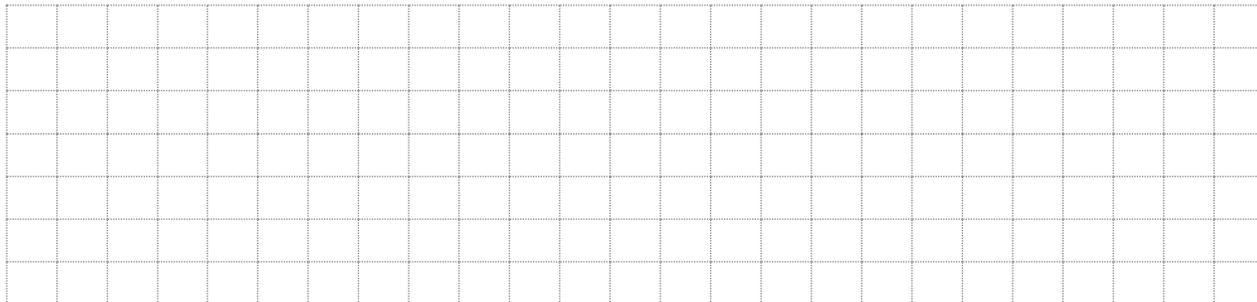
a) $6x - (4x - 1500) = 24000$	b) $1,2(x+1) - 3 = 9 - (3 + 0,3x)$
c) $\frac{x+1}{3} - \frac{x}{2} = \frac{5x}{6}$	d) $3 - \frac{2x-3}{4} = 2x - \frac{3}{2}$

EJERCICIOS

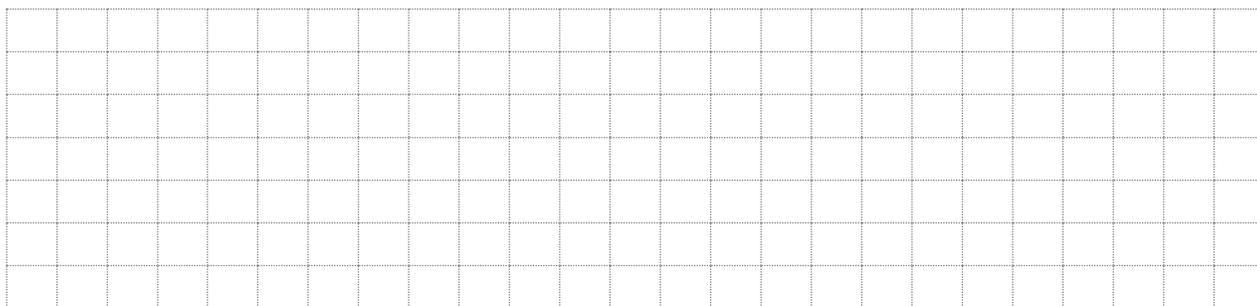
a) $5 + 4(x - 2) = 2(x + 7)$



b) $3 - \frac{2x - 3}{3} = \frac{5 - x}{2}$

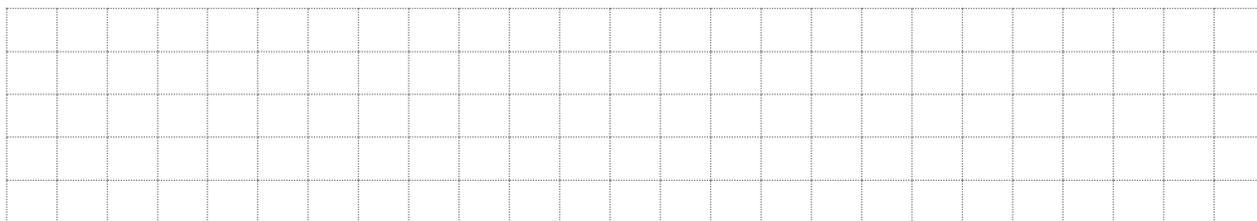


c) $\frac{x - 3}{2} + 1 = \frac{7 - x}{2} - 4$

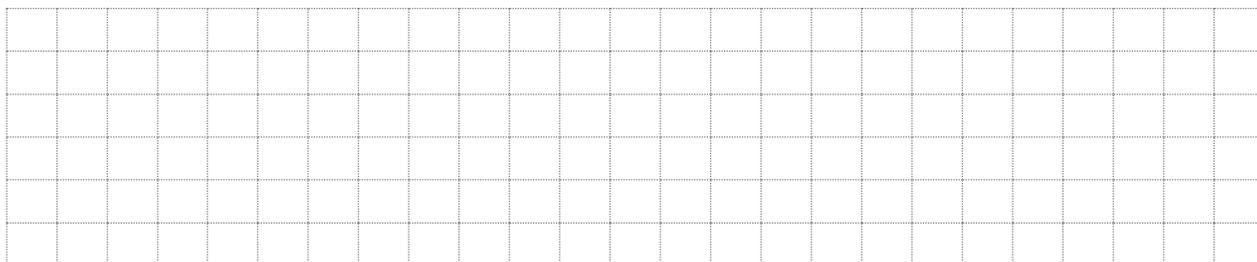


d) $2x - \frac{x - 3}{3} = \frac{5 - 2x}{2} - 3$





$$d) \quad 2x + 5 - \frac{x-3}{3} = 2x - \frac{7}{2}$$



EJERCICIOS

Para desarrollar un problema de modelación que involucre los conceptos de costo, ingreso y utilidad es fundamental distinguir los datos brindados y relacionarlos con sus respectivas ecuaciones. Una vez conocida la pregunta, debemos estructurar nuestro procedimiento de forma coherente para así obtener su solución.

En las tres primeras columnas debe identificar el precio de venta, costo unitario y costo fijo.

En la cuarta columna se escribirán las ecuaciones de costo, ingreso y utilidad considerando que se han producido y vendido q unidades.

En la quinta columna se considera un nivel de producción particular y, en base a dicho nivel de producción, se calcular el ingreso, costo y utilidad en las columnas 6, 7 y 8.

	Precio de venta (p)	Costo unitario (Cu)	Costo fijo (Cf)	Ecuaciones (I, C, U)	Nivel de producción (q)	Ingreso (I)	Costo total (C)	Utilidad (U)
a.	\$75		\$1000	$I =$ $C =$ $U =$	50		\$3000	
b.	\$50			$I =$ $C =$ $U = 20q - 400$			\$2200	

	Precio de venta (p)	Costo unitario (C_u)	Costo fijo (C_f)	Ecuaciones (I, C, U)	Nivel de producción (q)	Ingreso (I)	Costo total (C)	Utilidad (U)
c.				$I =$ $C = 10q + 100$ $U =$			\$500	0
d.		\$5		$I = 17,5q$ $C =$ $U =$		\$3500		\$1000

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 07

Título: APLICACIÓN DE ECUACIONES DE PRIMER GRADO: COSTO, INGRESO Y UTILIDAD.

DIMENSIÓN : Recursos Cognitivos

TÉCNICA : Lluvia de ideas

I. DATOS INFORMATIVOS:

Institución Educativa:	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
Docente:	Oscar Rolando Paico Suarez
Área:	Matemáticas
Sección:	Q18C
Duración:	90 minutos

II. COMPETENCIA, CAPACIDAD E INDICADOR A TRABAJAR EN ESTA SESIÓN:

Competencia:	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad equivalencia y cambio.
Capacidad:	Comprende y aplica método apropiado para la solución de ecuaciones, sobre costo, ingreso y utilidad Razona y argumenta generando ideas matemáticas en ecuaciones de primer grado para hallar costos.
Indicador:	Resuelve ejercicios de costos, ingreso y utilidad.. Emplea expresiones y conceptos respecto a costo, ingreso y utilidad.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Presentación / Inicio (Motivación, saberes previos, conflicto cognitivo) Tiempo: 15 min.

- El Docente da la Bienvenida a nuestras y nuestros estudiantes.
- El profesor presenta un conjunto de ejercicios sobre ecuaciones de primer grado sobre costo, ingreso y utilidad. .
- Seguidamente, interactuamos con nuestros estudiantes a través de preguntas que nos lleve a explorar sus conocimientos previos.
- De esta forma vamos a ir identificando las carencias de ciertos procesos y métodos sobre los temas a tratarse en el desarrollo de la clase.
- Luego se le explica la competencia que se debe alcanzar en la sesión y el proceso de actividades a seguir.

Desarrollo (Marco teórico, práctica, socialización de la práctica) Tiempo: 30 min.

Adquisición.

Cálculo Ecuaciones de Primer grado: costo, ingreso y utilidad.

- Para recuperar saberes se realiza las siguientes preguntas: ¿Cómo se resuelven ecuaciones? ¿Cómo se comprueban las ecuaciones? ¿Qué es una incógnita o variable?
- Para generar el conflicto cognitivo se realiza la siguiente pregunta: ¿Cómo aplico ecuaciones en los negocios?
- Los alumnos en grupos (3 o 4 estudiantes) resuelven los ejercicios de la guía. El profesor promoverá la participación en pizarra, a fin de que los demás compañeros verifiquen sus respuestas.

Operaciones con Ecuaciones: costo, ingreso y utilidad:

- Se indica que el propósito de la sesión es que los alumnos logren resolver ejercicios de costos, ingreso y utilidad asimismo emplear expresiones y conceptos respecto a costo, ingreso y utilidad.
- El docente explica las ecuaciones para hallar costo, ingreso y utilidad.
- Se plantea un problema cotidiano y el profesor explica la manera de resolverlo.
- Cada estudiante crea un problema y luego demuestra su solución en la pizarra.

Transferencia

Tiempo: 30 min.

- Los alumnos trabajan en grupos (3 o 4 estudiantes) la actividad colaborativa N° 01 donde ellos plasmarán lo aprendido en una situación de contexto que los llevará a representar, interpretar, calcular, analizar y argumentar sus diferentes resultados con actitud crítica, además de realizar debates entre los integrantes de su grupo.

Evaluación

Tiempo: 15min.

Cierre (Reflexión, metacognición y extensión)

- El profesor realiza las preguntas respectivas para de esta forma obtener los resultados de la actividad colaborativa desarrollada por los estudiantes, aclarando las dudas que podrían presentarse.
- El profesor realiza un mapa mental con la participación de los estudiantes que contemple el tema desarrollado en clase y las relaciones entre ellos.

MATEMÁTICA (ADM)
SESIÓN 7

Logro:

Al finalizar la sesión presencial, el alumno resuelve problemas de aplicación vinculados a los conceptos de Costo, Ingreso y Utilidad, aplicando ecuaciones de primer grado con una variable e interpretando sus resultados con actitud crítica.

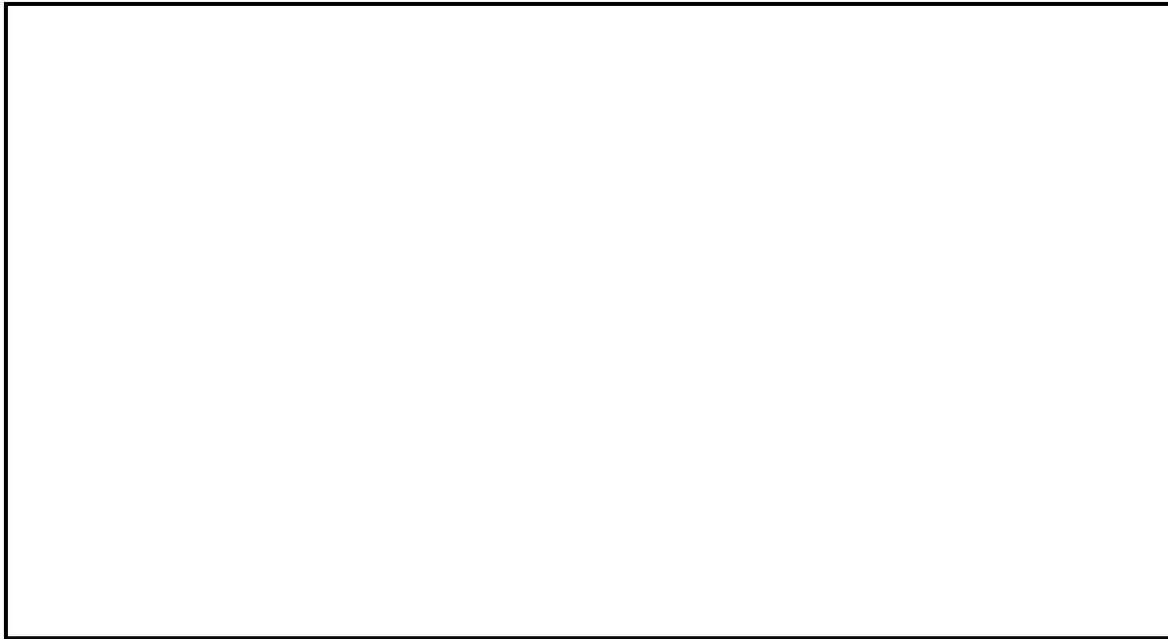
Definiciones

<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de Producción: cantidad “q” de unidades que una empresa produce y vende.
<ul style="list-style-type: none"> • Costo Fijo: es todo costo C_f que es independiente del nivel de producción.
<ul style="list-style-type: none"> • Costo unitario de producción: es el costo C_u de producir una unidad.
<ul style="list-style-type: none"> • Costo total: es el costo “C” de producir q unidades: $C = C_f + C_u q$
<ul style="list-style-type: none"> • Precio de venta: precio “p” al cual se vende una unidad.
<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso: La cantidad de dinero “I” generada por la venta de “q” unidades, cada una a un precio “p”: $I = pq$

Problema 1: Costo – Ingreso

Raúl quiere poner un negocio de cremolada. El costo de producir un vaso de cremolada es S/1,50, el alquiler mensual del local y equipos ascienden a S/1500 y cada vaso se vende a S/3,50.

- a) ¿Cuál es el costo fijo C_f ?
- b) ¿Cuál es el costo unitario C_u ?
- c) ¿Cuál es el precio unitario de venta “ p ”?
- d) ¿Cuál es su nivel de producción de vasos de cremolada mensuales si su costo total es de S/4200?
- e) ¿Cuál es el costo e ingreso de producir y vender “ q ” vasos de cremolada?
- f) ¿Cuál es el costo y el ingreso generados al producir y vender 2000 vasos de cremolada en un mes?
- g) ¿Cuál es el costo y el ingreso generados al producir y vender 1500 vasos de cremolada en un mes?



Utilidad

Es la diferencia entre el ingreso total y el costo total. $U = I - C$

- **Ganancia:** cuando la utilidad es positiva.
- **Pérdida:** cuando la utilidad es negativa.

Por ejemplo, si las ecuaciones del ingreso y el costo son $I = 20q$ y $C = 15q + 300$ soles respectivamente, entonces,

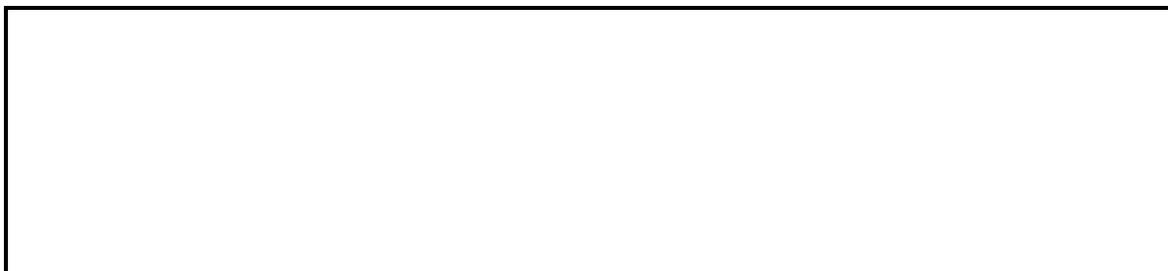
$$U = I - C = 20q - (15q + 300) = 20q - 15q - 300$$

$$U = 5q - 300$$

Problema 2: Costo – Ingreso – Utilidad

Regresando al negocio de cremoladas de Raúl, el costo de producir un vaso de cremolada es S/1,50, el alquiler mensual del local y equipos ascienden a S/1500 y vende cada vaso a S/3,50.

- a) ¿Cuál es la utilidad generada al producir y vender q unidades?
- b) ¿Cuál es la utilidad generada al producir y vender 5000 unidades?



Problema 3: Costo – Ingreso – Utilidad

La empresa “Mi Chanchito” se dedica a la producción y venta de sándwiches de chicharrón. El costo de producir un sándwich es de S/4,80 y el alquiler mensual del local y equipos ascienden a S/2800. Si vende todos los sándwiches S/8,50 cada uno,

- Determine el costo, ingreso y utilidad por la producción y venta de “ q ” unidades.
- ¿Cuál es el costo, ingreso y utilidad generados al producir y vender 6500 unidades?
- ¿Cuántas unidades se deben producir y vender para obtener una utilidad de S/5000?
- ¿Cuántas unidades como mínimo se requieren para cubrir sus costos?

Volumen Mínimo de producción (VMP)

Es la cantidad de unidades que se deben producir y vender para dejar de perder.

El VMP se obtiene de $I = C$ o $U = 0$

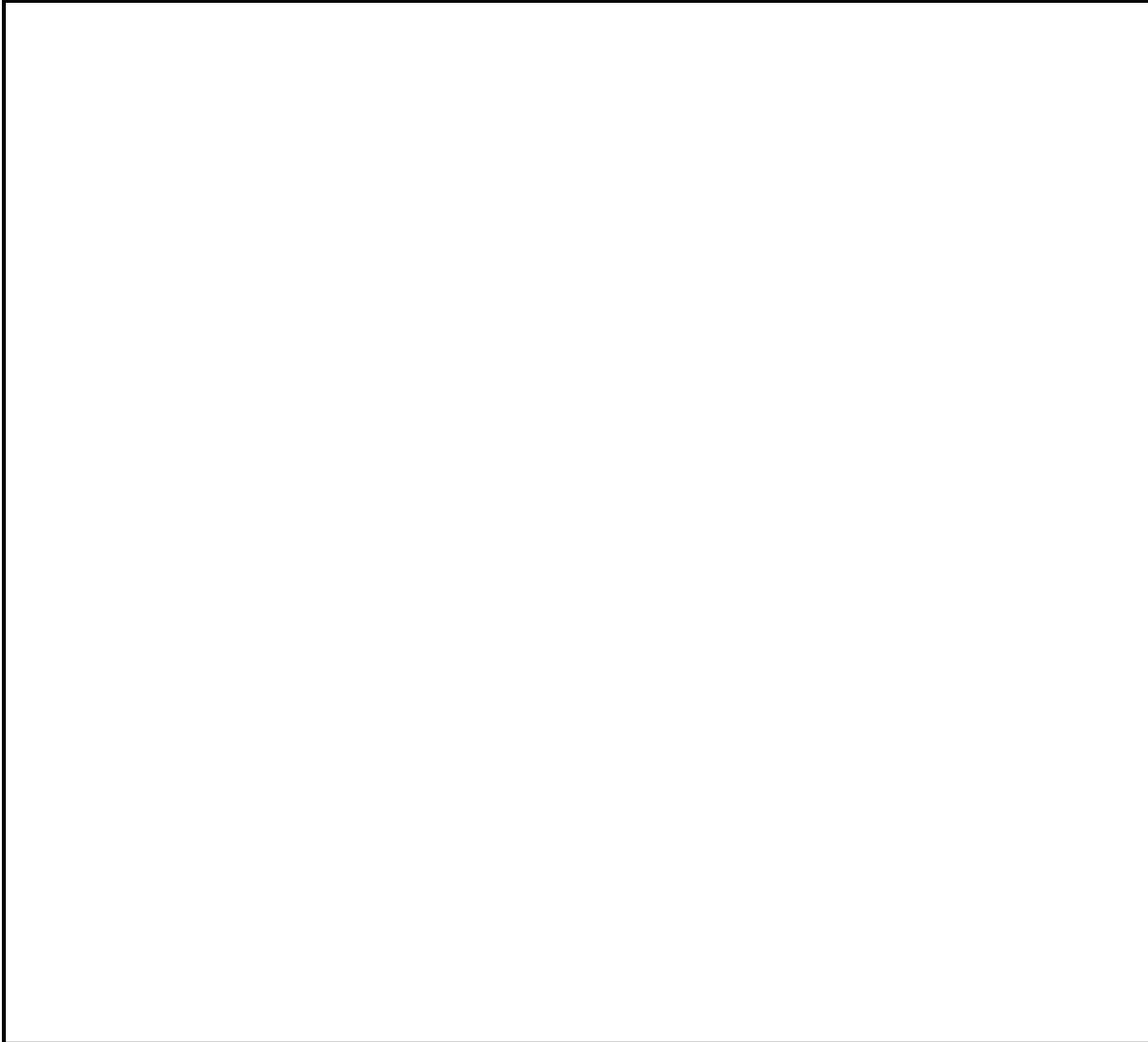
Por ejemplo, para las ecuaciones $I = 20q$ y $C = 15q + 300$ soles, la utilidad resulta: $U = 5q - 300$, entonces, hacemos:

$$\begin{array}{rcl}
 I = C & \text{o} & U = 0 \\
 20q = 15q + 300 & & 5q - 300 = 0 \\
 5q = 300 & & 5q = 300 \\
 q = 60 \text{ unid.} & & q = 60 \text{ unid.}
 \end{array}$$

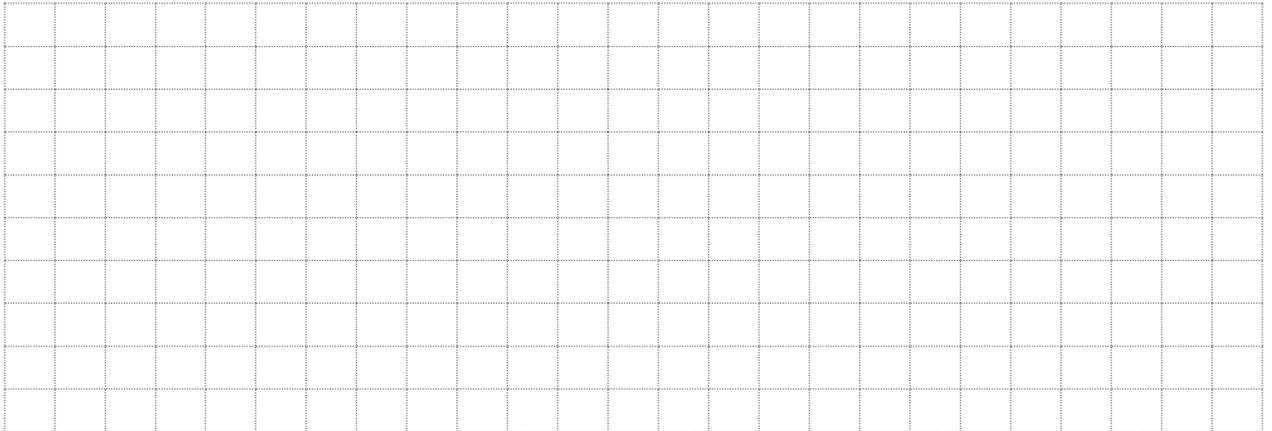
Problema 4:

En una empresa, que fabrica maletines de oficina, se sabe los costos se ajustan a la ecuación: $C = 10q + 100$, donde el costo “ C ” está en dólares y q representa la cantidad de maletines producidos y vendidos. Si se sabe que con un ingreso de \$500 dólares no se gana ni se pierde.

- a) Calcule la cantidad de unidades que se puede producir con dicho ingreso.
- b) Calcule el precio de venta de cada maletín.
- c) Determine la ecuación del ingreso y de la utilidad.
- d) Halle el volumen mínimo de producción.



3. En un taller de carpintería, el costo unitario de producción de sillas de madera es de $S/40$ y los costos fijos mensuales ascienden a $S/3000$. Además, se sabe que el precio de venta unitario es $S/90$.
- a) ¿Cuántas unidades se deben producir y vender para que no se gane ni se pierda?
 - b) Si los costos totales ascienden a \$ 12 000, ¿cuál es el nivel de producción?
 - c) Encuentre la cantidad de sillas que la empresa debe producir y vender para obtener una utilidad del 50%.



Referencias

Referencias bibliográficas

- Astola, P. Salvador A. y Vera G. (2012). *Efectividad del programa "GPA-RESOL" en el incremento del nivel de logro en la resolución de problemas aritméticos aditivos y sustractivos en estudiantes.* (Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú). Lima, Perú. Recuperado de: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1702>.
- Ajanel, L. (2013). *La aplicación de estrategias y factores que influyen en la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.* (Tesis de maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala). Guatemala-Guatemala. Recuperado de: www.repositorio.usac.edu.gt/773/1/TESIS.PDF.
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación.* Venezuela; Episteme.
- Bados A. y García E. (2014). *Resolución de problemas* Recuperado de: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/54764/1/Resoluci%C3%B3n%20problemas.pdf>
- Coutinho, C. (2007). Cooperative Learning in Higher Education using Weblogs: a study with undergraduate students of Education in Portugal. World Multi-conference on Systemics, Cybernetic and Informatics, 11, 1, 60-64. Orlando, USA.
- Congreso del Perú (2014). *La Ley Universitaria 30220.* Recuperado de: <https://www.sunedu.gob.pe/nueva-ley-universitaria-30220-2014>
- Cliford, A. (2010) *La maravilla de los números.* España: Robinbook, S.L.
- Chávez, N. (2001). *Introducción a la Investigación Educativa.* Maracaibo, Venezuela: La Columna

- D'Zurilla, T.J. y Nezu, A.M. (1999). *Problem-solving therapy: A social competence approach to clinical intervention*. Nueva York: Springer.
- Descartes, R (2007). *Discurso del Método*. Madrid: Espasa Calpe
- Díaz Barriga, F. y Hernández, R. (2000). *Estrategias docentes para un aprendizaje Significativo*. Editorial Mc Graw-Hill
- Dobles, C., Zúñiga, M. y García, J. (1998). *Investigación en educación: procesos, interacciones y construcciones*. San José: EUNED
- Duarte, E. Díaz, M. y Oses R. (2012). Solución creativa de problemas en la educación superior: significado y creencias. *Revista enseñanza e investigaciones en psicología* 17 (2) 243-261
- Dubois, C. (1999). *Actividad educativa y formación docente*. Recuperado de: http://www.lecturayvida.fahce.unlp.edu.ar/numeros/a14n4/14_04_Dubois.pdf.
- Escalante, S. (2015). *El método Polya en la resolución de problema*. (Tesis de grado, Universidad Rafael Landívar). Quetzaltenango-Guatemala. Recuperado de: <http://www.recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/05/86/Escalante-Silvia.pdf>.
- Fabián, A. (2013). Efectividad de un módulo de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria del Callao. (*Revista de la USIL*). Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5475174.pdf>
- Fernández, J. M. (2007). Tejiendo una tela de araña entre todos los alumnos: un currículum para la diversidad. *Agenda Académica*, 7 (1), 17-26.

- Font, V. Planas, N. y Godino, J. D. (2010). Modelo para el análisis didáctico en educación matemática. *Infancia y Aprendizaje*, 33 (1), 89–105.
- Frade, L. (2009). *Planeación por competencias*. México: Ed. Inteligencia educativa
- Guzmán, A. (2012). *Pasos para la resolución de problemas*. México, DF, México: Plaza y Valdés, S.A.
- González, A. (2003). Los paradigmas de investigación en las ciencias sociales. *Islas*. 45(138), 125-1325
- Godino, J. D. y Batanero, C. (1994). Significado institucional y *personal de los* objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14 (3), 325-355.
- González, H. (1993). *Técnicas terapéuticas conductistas*. Barcelona: Editorial Paidós.
- Gutiérrez, J. (2012). Estrategias de enseñanza y resolución de problemas matemáticos según la percepción del estudiante (Tesis de maestría) Universidad San Ignacio de Loyola.
- Gracia, J. (2015). *Ambiente colaborativo para mejorar el proceso de enseñanza de matemática de estudiantes* (Tesis de grado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo). Chiclayo-Perú. Recuperado de: tesis.usat.edu.pe/handle/usat/513.
- Hadamard, J. (1945). *An essay on the psychology of invention in the mathematical field*, Ed Princenton University Press, Princenton
- Hair, J., Tatham, R., Anderson, R., y Black, W. (1998). *Multivariate Data Analysis*. Richmond, USA.
- Julca, B. (2015). *Uso del método Polya para mejorar la capacidad de resolución de problemas en matemática* (Tesis de maestría, Universidad Privada Antenor

Orrego). Trujillo-Perú. Recuperado de:
repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2296.

Kuhn, T. (2006). *El camino desde la estructura*. Barcelona: Paidós

Malaspina, U. (2015). *La creación de problemas de matemáticas en la formación de profesores*. Montevideo: Sociedad de Educación Matemática Uruguaya

Matute, M. (2014). *Estrategias de resolución de problemas para el aprendizaje significativo de las matemáticas en educación general básica* (tesis de maestría, Universidad de Cuenca).

Martínez, L. y Negrete, M. (2014). *Estrategias heurísticas en la solución de problemas matemáticos* (Tesis de maestría, Universidad de Córdoba). Montería-Colombia. Recuperado de:
http://www.edunexos.edu.co/emasued/index.php/proyectos-finalizados2/doc_download/24-estrategias-heuristicas-en-la-solucion-de-problemas-matematicos.

Mayer, R. *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Barcelona, Paidós, 1986

Mayer, R. (1993). *Resolución de problemas y cognición*. Barcelona: Editorial Paidos.

Martínez-Freire, P. (2002). *Rasgos básicos de la creatividad científica*. Recuperado de: <http://webpersonal.uma.es/~FREIRE/Hipervc/Creatividad.htm>

Mendoza, L. (2014). *Estrategias heurísticas para la mejora de la capacidad de resolución de problemas* (Tesis de maestría, Universidad Rafael Landívar). Quetzaltenango-Guatemala. Recuperado de:
revistas.unitru.edu.pe/index.php/RSW/article/download/1016/946.

Ministerio de Educación (2005). *Informe de evaluación del desempeño*. Recuperado de: www.minedu.gob.pe/planificacionestrategica/InformeEvalPESEM.pdf.

- Ministerio de Educación (2009). Diseño curricular Nacional . Recuperado de:
www.minedu.gob.pe/DeInteres/xtras/download.php?link=dcn_2009
- Ministerio de Educación (2016). Rutas de aprendizaje. Recuperado de:
www.minedu.gob.pe/rutas-del-aprendizaje/sesiones2016
- Neffa, C. (1999). *El trabajo humano* Recuperado de:
http://oei.org.ar/edumedia/pdfs/T10_Docu4_Eltrabajohumano_Neffa.pdf
- Ovide, M. (2008). Actividad y prevención desde la psicología educacional. *Revista Praxis.*(12) 23-29.
- Palacios, M. y Sigarreta, J. (2004). La resolución de problemas. *Revista Asociación matemática Venezolana* 13(1)
- Parra, J. (2003). *Guía del Muestreo*. Maracaibo-Venezuela: Dirección de Cultura
- Platón (1996). *Obras completas*. Madrid: Aguilar
- Piaget, J. (1975). *A dónde va la educación*. Barcelona: Teide
- Polya, G. (1981). *Cómo Plantear y Resolver Problemas*. Editorial Trillas. México.
- Poincaré, J. (2015). *El proceso creativo* .Recuperado de
<https://www.creativosonline.org/blog/el-proceso-creativo-en-4-pasos.html>
- Ruiz, D. y García, M. (2003, octubre-diciembre). El lenguaje como mediador en el aprendizaje de la aritmética en la primera etapa de Educación Básica. *Educere La Revista Venezolana de Educación*, 23(7): 321- 327.
- Ruiz, V. (2012). *La influencia del trabajo cooperativo en el aprendizaje del área de economía en la enseñanza secundaria* (Tesis de maestría, Universidad de Valladolid).
- Salkind, Neil. (1999). *Métodos de investigación*. 3º Ed. México: Prentice Hall.
- Santos, M. (2008). *La resolución de problemas matemáticos: Avances y perspectivas en la construcción de una agenda de investigación práctica*.

Centro de investigaciones y estudios avanzados Cinvestav. Recuperado de <http://www.uv.es/puigl/MSantosTSEIEM08.pdf>.

Schoenfeld, A. (1987). *Cognitive science and mathematics education* Hillsdale, NJ: Erlbaum

Vargas, Z. R. (2009). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Educación*. 33(1), 155-165.

Vega, J. (2014). *Aplicación del método Polya para mejorar la resolución de problemas matemáticos* (Tesis de maestría, Universidad Nacional de Cajamarca). Cutervo, Perú. Recuperado por: <https://es.scribd.com/doc/310814167/Tesis-Polya-y-la-resolucion-de-problemas-pdf>.

Vela S. y Loyo H. (2003). *Las políticas públicas en el futuro de la educación superior en el nuevo contexto internacional*. México: *Asociación de Educadores de Latinoamérica y el Caribe, Instituto Nacional de Administración Pública, Instituto de Administración Pública de Yucatán y Red Nacional de Instituciones Estatales de Administración Pública*

Vigostzky, L (1992). *Obras escogidas*. Argentina: Visor

Vygotski, L. (1992). Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad preescolar. *Infancia y Aprendizaje*, 27-28, 105-116.

Vilanova, V. (2001). El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*. OEI. UNESCO.

Villarroel, I. (2008). *Resolución de problemas en la educación matemática*. Chile.

Recuperado el 29 de agosto del 2012 en:
<http://www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=18663>
3

Zavala, A (2008). *La práctica educativa. Cómo enseñar*. México: Graó

DECLARACIÓN JURADA**DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y AUTORIZACIÓN****PARA LA PUBLICACIÓN DEL ARTÍCULO CIENTÍFICO**

Yo, Oscar Rolando Paico Suárez estudiante del Programa Maestría en Docencia Universitaria de la Escuela de Postgrado de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI 15761555, con el artículo titulado “Las actividades colaborativas en la resolución de problemas en una universidad de Surco”, declaro bajo juramento que:

- 1) El artículo pertenece a mi autoría.
- 2) El artículo no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) El artículo no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para alguna revista.
- 4) De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.
- 5) Si, el artículo fuese aprobado para su publicación en la Revista u otro documento de difusión, cedo mis derechos patrimoniales y autorizo a la Escuela de Postgrado, de la Universidad César Vallejo, la publicación y divulgación del documento en las condiciones, procedimientos y medios que disponga la Universidad.

Lima, octubre 14 del 2017.

Oscar Rolando Paico Suárez.