



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN
EDUCACIÓN**

**Aprendizaje basado en problemas en las competencias
matemáticas en estudiantes de una institución educativa pública
del Callao**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Doctor en Educación

AUTOR:

Montalvo Cobos, Gilbert Valerio. (ORCID: 0000-0002-1866-6631)

ASESORA:

Dra. Menacho Vargas, Isabel (ORCID: 0000-0001-6246-4618)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Didáctica y Evaluación de los Aprendizajes

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA
A Mimi, y a su eterno amor.

AGRADECIMIENTO

A la Dra. Isabel Menacho
por su dedicación y profesionalismo.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
Resumo	ix
I. Introducción	1
II. Marco Teórico	5
III. Metodología	14
3.1 Tipo y diseño de investigación	14
3.2 Variables y operacionalización	15
3.3 Población, muestra, muestreo.	17
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	19
3.5 Procedimientos	20
3.6 Método de análisis de datos	21
3.7 Aspectos éticos	21
IV. Resultados	22
V. Discusión	36
VI. Conclusiones	43
VII. Recomendaciones	45
VIII. Propuesta	46
Referencias	49
Anexos	

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Estadísticas de fiabilidad del instrumento</i>	20
Tabla 2 <i>Medias de las dimensiones en pre y post test</i>	22
Tabla 3 <i>Comparación de niveles. Pre y Pos test, grupo control y experimental de las competencias matemáticas.</i>	23
Tabla 4 <i>Comparación de niveles - Pre test y Pos test, grupos control y experimental. Dimensión: resuelve problemas de cantidad</i>	24
Tabla 5 <i>Comparación de niveles pre test y pos test, grupos control y experimental. Dimensión: resuelve problemas de equivalencia, regularidad y cambio</i>	25
Tabla 6 <i>Comparación de niveles pre test y pos test, grupos control y experimental. Dimensión: resuelve problemas de incertidumbre y gestión de datos.</i>	25
Tabla 7 <i>Comparación de niveles pre test y post test, grupos control y experimental. Dimensión: resuelve problemas de forma, movimiento y localización.</i>	26
Tabla 8 <i>Prueba de normalidad - pre test</i>	27
Tabla 9 <i>Prueba de normalidad - pos test</i>	27
Tabla 10 <i>Prueba U Mann-Whitney. Hipótesis general, rangos y estadísticos de contraste.</i>	28
Tabla 11 <i>Estadístico y p-valor de la prueba de U Mann-Whitney</i>	29
Tabla 12 <i>Prueba U Mann-Whitney. Hipótesis específica 1, rangos y estadísticos de contraste.</i>	30
Tabla 13 <i>Estadístico y p-valor - prueba U de Mann-Whitney</i>	30
Tabla 14 <i>Prueba U de Mann-Whitney. Hipótesis específica 2, rangos y estadísticos de contraste</i>	31
Tabla 15 <i>Estadístico y p-valor - prueba U Mann-Whitney</i>	31
Tabla 16 <i>Prueba U de Mann-Whitney. Hipótesis específica 3, rangos y estadísticos de contraste.</i>	32
Tabla 17 <i>Estadístico y p-valor - prueba U de Mann-Whitney</i>	33
Tabla 18 <i>Prueba U Mann-Whitney. Hipótesis específica 4, rangos y estadísticos de contraste.</i>	34
Tabla 19 <i>Estadístico y p-valor de la prueba de U de Mann-Whitney</i>	34

Índice de Figuras

Figura 1. Diagrama: Investigación cuasi-experimental	15
Figura 2. Medias de cada dimensión y promedio general – pre test	22
Figura 3. Medias de cada dimensión y promedio general – post test	23
Figura 4. Niveles de competencias post test, en el área matemática de alumnos del tercer grado. I.E. Politécnico Nacional del Callao; según pos test.	24

Resumen

La presente de investigación "Aprendizaje basado en problemas en las competencias matemáticas en estudiantes de una institución educativa pública del Callao", tuvo como objetivo general determinar la importancia de las estrategias del Aprendizaje basado en problemas (ABP) en el logro de las competencias matemáticas. La investigación experimental se aplicó en estudiantes del tercer grado de secundaria de una institución educativa del Callao.

Las estrategias se aplicaron durante 16 sesiones de aprendizaje en la sección F, mientras que la sección E se consideró como grupo de control. El pre test presentó en los dos grupos promedios de aprendizaje similares para cada una de las competencias. Sin embargo, el post test muestra que la diferencia de las medias para cada una de las competencias es positivamente diferente.

Se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para demostrar que las medias de los puntajes de las competencias de ambos grupos eran significativamente diferentes. La investigación concluye que los ABP favorecen al aprendizaje de las competencias matemáticas.

Palabras clave: Competencias matemáticas, Aprendizaje basado en problemas.

Abstract

This research "Problem-Based Learning in Mathematical Competences in Students of a Public Educational Institution of Callao", had as general objective to determine the importance of Problem-Based Learning (PBL) strategies in the achievement of mathematical competences. The experimental research was applied to third grade secondary school students from an educational institution in Callao.

The strategies were applied during 16 learning sessions in section F, while section E was considered as a control group. The pre-test presented similar learning averages for each of the competencies in the two groups. However, the post test shows that the difference in the means for each of the competencies is positively different.

The Mann-Whitney U test was used to show that the mean scores of the competencies of both groups were significantly different. The research concludes that PBLs favor the learning of mathematical skills.

Keywords: Mathematical competences, Problem-based learning.

Resumo

A presente investigação "Aprendizagem Baseada em Problemas em Competências Matemáticas em Alunos de uma Instituição Educacional Pública de Callao", teve como objetivo geral determinar a importância das estratégias de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na obtenção de competências matemáticas. A pesquisa experimental foi aplicada para alunos da terceira série do ensino médio de uma instituição educacional em Callao.

As estratégias foram aplicadas durante 16 sessões de aprendizagem na seção F, enquanto a seção E foi considerada como grupo controle. O pré-teste apresentou médias de aprendizagem semelhantes para cada uma das competências nos dois grupos. No entanto, o pós-teste mostra que a diferença nas médias para cada uma das competências é positivamente diferente.

O teste U de Mann-Whitney foi utilizado para mostrar que os escores médios das competências de ambos os grupos foram significativamente diferentes. A pesquisa conclui que os PBLs favorecem o aprendizado de habilidades matemáticas.

Palavras-chave: Competências matemáticas, Aprendizagem baseada em problemas

I. Introducción

Las disciplinas matemáticas; afirma Ruiz (2019), que, por la capacidad de generar, además de valores y actitudes, desarrollan seguridad al plantear procesos, y confianza en los resultados que se obtienen, son consideradas parte importante en el proceso de educación y formación de la educación básica y regular en la mayoría los países del mundo. Cada cierto tiempo, y bajo diversos enfoques, se proponen nuevas estrategias con el único fin de lograr el aprendizaje de las competencias requeridas por cada realidad y necesidad propia de cada país. Al respecto Cerda (2017) explicó que el logro exitoso de los aprendizajes sigue siendo un desafío a nivel mundial, siendo evidentes los grandes esfuerzos para avanzar en propuestas que permitan mejorar los procesos de logros; y que en estos intentos generalmente involucran a los docentes en términos de su formación profesional y práctica de aula. Si aprender matemáticas es un desafío, Jiménez (2020) reflexionó, que mayor lo es investigar sobre cómo aprender matemática.

Calle (2020) manifiesta que en América Latina los países han desarrollado diversas instancias en el tratamiento del problema del aprendizaje de las matemáticas, haciendo eco de lo publicado por la Comunidad de Educación Matemática de América del Sur, CEMAS (2020) en su publicación mencionó importantes iniciativas como los proyectos de capacitación docente y la creación de redes dentro de la International Commission on Mathematical Instruction – International Mathematical Unión. (ICMI/IMU), y Capacity and Networking Project (CANP), las que tuvieron objetivos como la propuesta de mejorar los aprendizajes de las competencias del área de matemática en todos los niveles y países en desarrollo. Buscan, además, desarrollar las capacidades educativas de los docentes a cargo de la enseñanza de las matemáticas y creación de redes regionales de educadores.

Los resultados de la Evaluación Censal (ECE) de estudiantes de diferentes grados que periódicamente se toman a nivel internacional, se evaluaron en la Unidad especializada en Medir la Calidad y nivel de los Aprendizajes UMC (2020), del Minedu, y a partir de ellos se crearon foros como el Décimo Congreso

Internacional para la enseñanza de las matemáticas, en la cual se analizaron los resultados del ECE 2019. En esa oportunidad docentes de matemáticas de Perú, Paraguay, Ecuador y Bolivia acudieron participaron del CANP 5 en la ciudad de Lima, se reunieron y vieron la importancia de crear CEMAS (Comunidad de Educación Matemática de América del Sur). Esta organización busca institucionalizar la comunidad y propuso hacer permanente los Coloquios Binacionales Sobre Enseñanza de la Matemática (COBISEMAT), con el propósito de mantener un espacio permanente de reflexión y capacitación de la labor pedagógica docente. Posteriormente, en el IV COBISEMAT 2019, desarrollado en Cuenca – Ecuador, los participantes se comprometieron a buscar mejoras en los procesos educativos del área de matemáticas hasta lograr las metas académicas propuestas por las organizaciones internacionales (ICMI/IMU) que patrocinaron el evento.

La creación de estos espacios académicos y pedagógicos mostraron la intensa preocupación por la educación y específicamente las dificultades en el área de matemática. León (2018) manifestó que en el Perú ya son varios los eventos que han impulsado el desarrollo sostenido de las investigaciones en el área educativa dirigida al aprendizaje de matemática como es la Sociedad Peruana de Educación Matemática y la Asociación Peruana de Investigación sobre Educación de la Matemática, además de los Institutos de Investigación dedicados a la enseñanza de la Matemática (IREM): quienes conforman una red de docentes de matemática de diferentes niveles educativos. Los resultados de las investigaciones que se hicieron desde estos ambientes lograron algún impacto favorable en la realidad educativa sobre todo como incentivos de los docentes en su desarrollo como profesional.

En la Región Callao, el análisis de los resultados de la ECE 2018 publicados por el MINEDU-OMCA (2019) mostraron ligeros avances con respecto a los años anteriores, sin embargo los rendimientos en el área siguen siendo muy bajos generando permanente preocupación en los agentes educativos comprometidos en la política educativa; preocupación que se transmite a los agentes activos y operadores como los docentes.

Una de las estrategias en las que coinciden docentes e investigadores para superar estos problemas son las estrategias metodológicas de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tal como lo menciona Crisancho (2018) quien concluyó afirmando que estas metodologías son una fortaleza didáctica que relaciona el pensamiento abstracto con la aplicación práctica. Así, las estrategias de ABP se han convertido en una propuesta muy importante; sobre todo por los avances logrados en otros países. Por su parte Hurtado (2016) manifiesta que las estrategias ABP tienen éxito en mejorar los aprendizajes debido a que promueven el autoaprendizaje y la reflexión crítica, multiplicando su efecto en el trabajo en equipo al resolver problemas relacionados a su vida cotidiana, y además, Casa (2019) añade, que el ABP incentiva el aprendizaje de competencias mediante la construcción del conocimiento.

La presente investigación buscó demostrar la efectividad de las estrategias ABP en mejorar los niveles de logro de las competencias matemáticas propuestas en el Currículo Nacional por el MINEDU (2016) en alumnos del tercer grado de secundaria.

Teniendo en cuenta las consideraciones expuestas planteamos el siguiente problema general de investigación. ¿La aplicación de estrategias de ABP influyen positivamente en el aprendizaje de competencias en el área de matemática del tercer grado de secundaria de una institución educativa estatal?

De la misma manera, y considerando puntualmente cada competencia del área de matemática, formulamos los siguientes problemas específicos ¿La aplicación de estrategias de ABP influyen positivamente en mejorar el aprendizaje de la competencia denominada Resuelve problemas de cantidad? ¿La aplicación de estrategias de ABP influyen positivamente en mejorar el aprendizaje de la competencia Resuelve problemas de incertidumbre y gestión de datos? ¿La aplicación de estrategias de ABP influyen a mejorar el aprendizaje de la competencia Resuelve problemas de equivalencia, regularidad y cambio? Y por último ¿La aplicación de estrategias de ABP influyen positivamente a un mejor aprendizaje de la competencia Resuelve problemas de movimiento, forma y localización? La

investigación se dirigió al tercer grado de secundaria en los contenidos, competencias y desempeños propuestos en la educación básica regular.

Justificamos la presente investigación, desde el aspecto teórico, porque se desarrolló con la finalidad de aportar conocimientos sobre los aprendizajes de competencias matemáticas y las estrategias metodológicas ABP; los resultados de la presente investigación fueron sistemáticamente compilados en una propuesta pedagógica, pretendiendo así demostrar que los ABP influyen positivamente en aprendizaje de competencias. En el aspecto metodológico la investigación cumple rigurosamente el proceso de la investigación científica determinando el diseño, tipo y enfoque; además se elaboró un instrumento de diagnóstico para la obtención de resultados de la variable, motivo de la presente investigación, instrumento que fue sometido a pruebas de validación a cargo de expertos y confiabilidad estadística; también se ha creado un programa de aplicación de ABP que permite solucionar el problema de la dificultad de los aprendizajes de las competencias matemáticas. En el aspecto práctico, para la investigación se tomaron en cuenta criterios de aplicabilidad, costos e implementación, así como los permisos correspondientes emitidos por las autoridades de la institución educativa. Y, en el aspecto social, como lo sostiene Alberdi (2019), el ABP proporciona un aprendizaje de carácter vivencial.

Tomando en cuenta el problema general y los problemas específicos planteados, nuestro objetivo general consistió en determinar si la aplicación de estrategias de ABP influyen en mejorar los aprendizajes por competencias del área matemática; siendo nuestros objetivos específicos el determinar si la aplicación de estrategias ABP influyen positivamente en el aprendizaje de las siguientes competencias matemáticas: Resuelve problemas de cantidad, Resuelve problemas de incertidumbre y gestión de datos, Resuelve problemas de equivalencia, regularidad y cambio, Resuelve problemas de movimiento, localización y forma; en estudiantes del tercer año del nivel secundaria en los desempeños y estándares que propone el Ministerio de Educación.

La presente investigación considera que existen suficientes argumentos para proponer como hipótesis principal que la aplicación de las estrategias ABP influyen

positiva y significativamente en el aprendizaje de competencias matemáticas en los alumnos del tercer grado. Y, además, que esta influencia en el aprendizaje se manifiesta en cada una de las cuatro competencias mencionadas.

II. Marco Teórico

Entre las investigaciones nacionales sobre los ABP en el mejor aprendizaje de las competencias matemáticas es importante la investigación de Vilca (2019) de enfoque cuantitativo, cuasi-experimental, la que tuvo como objetivo central determinar el grado de influencia de las estrategias ABP en el aprendizaje de las competencias del curso de matemáticas de los alumnos de primero y cuarto año del nivel secundaria de una institución educativa situada Juliaca. En su estudio concluyó que los alumnos del primer y cuarto grado de secundaria, en su mayoría, demostraron progresos significativos al resolver problemas con una marcada tendencia a continuar mejorando. En la prueba de entrada, se obtuvo los promedios siguientes: para el primer año de secundaria 9,24 y 9,03 para las secciones experimental y de control, y en cuarto grado de secundaria 7,18 y 10,97 puntos respectivamente. Sin embargo, al evaluar la prueba de salida se obtuvo los siguientes resultados, para los alumnos de primer año de las secciones experimental y de control 14,06 y 10,52 respectivamente, mientras que los estudiantes del cuarto grado obtuvieron 17,97 y 11,59, respectivamente.

Gavidia (2018) publicó importantes conclusiones sobre los Métodos ABP y el aprendizaje de competencias en matemática, en su investigación utilizó la escala vigesimal y la clasificación “aprendizaje en inicio” en la escala de 0 a 10, “en proceso” en la escala de 11 a 13, “logro previsto” en la escala de 14 a 17 y “logro destacado” en la escala de 18 a 20. El post-test demostró que los alumnos del grupo experimental frente al grupo de control se ubicaron respectivamente, en inicio: 3,2% vs. 35,5%; en proceso: 22,6% vs. 35,5%, logro previsto 71% vs. 25,8% y en logro destacado 3,2% vs. 3,2%, cifras que demuestran una ventaja significativa en el

aprendizaje de las cuatro competencias que componen al área de matemática. Si consideramos que cada estudiante, para ser aprobados, deben estar en las categorías logro previsto o logro destacado, los porcentajes son de 74,2% logrados por el grupo experimental frente al 29% del grupo de control.

Por su parte Baltodano (2017) centró su investigación en determinar el efecto del ABP en nivel el rendimiento de la dimensión “Resuelve problemas de equivalencia, cantidad, regularidad y cambio” en alumnos de secundaria de la I.E. 7096, ubicado en Villa el Salvador. La investigación en mención fue de diseño cuasi experimental, aplicado a 46 alumnos del segundo grado. Para la contrastar la hipótesis se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney y concluyó que al aplicar las estrategias ABP se produce efectos positivos en el aprendizaje de la competencia mencionada con una Sig. = 0,05. Tomando como referencia la escala vigesimal se comprobó aumentos en el promedio de 8 y 4 puntos.

Villegas (2018) investigó sobre el efecto de las aplicaciones del ABP cuando se aplicó como posibilidad didáctica en el aprendizaje de competencias matemáticas en alumnos del segundo grado de secundaria de una I.E. en Ate. El estudio se centró específicamente en la dimensión resuelve problemas de cantidad y puntualmente en el aprendizaje de los números racionales. La muestra de 64 estudiante, obtuvo de promedio 12 en la prueba tomada al inicio y 16 en la prueba tomada al final de la aplicación para el grupo experimental, se obtuvo diferencias significativas como lo establece la prueba U de Man-Whitney, con un $Z = -3,696$ y Sig. Bilateral $< 0,005$, valores con los cuales se concluyó en el efecto positivo de los ABP en la competencia mencionada.

Pumacayo (2020) Presentó importantes resultados de una investigación realizada, la misma que tuvo como objetivo de estudio determinar si existe relación significativa entre el ABP y el nivel de los aprendizajes de las competencias matemáticas en alumnos de primer año de secundaria. Para evaluar la variable “competencias matemáticas”, el autor, utilizó una prueba escrita, la misma que fue desarrollada y validada por el MINEDU. La muestra fue de 156 alumnos. Los resultados de la inferencia estadística mostraron que existe relación moderada

positiva y significativa (Spearman rho = 0,468 y p = 0,000) al aplicar las estrategias ABP y el aprendizaje de las competencias del curso de matemática.

Entre las investigaciones internacionales tenemos a Ceballos (2017) quien publicó los resultados de su investigación realizada en Colima-México, sobre la aplicación de ABP para el aprendizaje de competencias del área matemática, a una muestra de 26 alumnos. El análisis estadístico pre-test mostró un promedio 4,4808, mientras que el post-test, mostró 7,3462 como promedio. El resultado de evaluar el pre-test y post-test es $t = -8,310$, y valor $p = 0$ reconociéndose diferencia significativa a favor de la estrategia ABP en mejorar el rendimiento académico del curso de matemática.

Otro importante estudio, también realizado en México, corresponde a Leiva (2016) quien publicó las conclusiones de un estudio experimental con alumnos del tercer año de secundaria. Los resultados PISA del 2015 realizada en México mostraron que los estudiantes evaluados, en mayor porcentaje, se ubicaron en promedio, en el segundo nivel de aprendizaje “los alumnos interpretan y reconocen situaciones en contexto que demandan de crear únicamente inferencias directas”. En su investigación se propuso que al aplicar ABP se lograría mover el promedio al cuarto nivel donde los alumnos ya están “en capacidad de desarrollar con efectividad modelos explícitos para resolver situaciones concretas y de mayor complejidad” motivando el desarrollo de la capacidad: pensamiento lógico-matemático. La muestra estuvo constituida por 60 estudiantes de la Escuela Secundaria Técnica No. 78, ubicada en el Municipio de Chimalhuacán-México. En el post-test se obtuvo como resultado que el 92,4% utilizó el aprendizaje anteriormente adquirido para proponer posibles alternativas para solucionar problemas. El 73,3% logró plantear relaciones de correspondencia entre las variables de los problemas usando los códigos (lenguaje) matemático, mientras que el 66% pudo plantear ecuaciones algebraicas para su posterior solución.

Colón (2020). publicó los resultados de una investigación sobre la aplicación de ABP dirigida a desarrollar habilidades, capacidades además de destrezas de análisis y comprensión de temas propios de la estadística descriptiva, en estudiantes de secundaria en una escuela de Puerto Rico, la

destreza corresponde, en nuestro caso, a la competencia que comprende resolver problemas de incertidumbre y tratamiento y gestión de datos. La investigación tuvo diseño cuasi-experimental y enfoque cuantitativo. La sección experimental se conformó de 23 estudiantes y la sección de control de 25. La información recopilada se analizó usando la prueba t para la comparación de muestras independientes y modelos de regresión lineal. Los resultados logrados demostraron que las estrategias ABP tuvieron efectos significativos en el desarrollo de las capacidades, habilidades y niveles de destreza en el análisis y comprensión de contenidos de la estadística descriptiva. En los alumnos de la sección experimental se logró mejores puntajes en la prueba post test en comparación de los alumnos de la sección de control.

Crisancho (2018) en su artículo que publicó, evidencia variados aspectos sobre la intervención de investigación que llevó a cabo en la Institución Educativa Politécnico Álvaro González Santana, basándose en experiencias anteriormente aplicadas en las que primero se identificaron las estrategias didácticas como componentes fundamentales dentro del proceso de aprendizaje de contenidos complejos como las fracciones. Además, en sus conclusiones, consideró resultados de investigaciones donde se implementaron estrategias de ABP en la enseñanza de las competencias matemáticas; fundamentadas en enfoques constructivistas. En el proceso se evidenció que el aprendizaje se crea por efecto de la planeación e implementación de situaciones problémicas, en el marco de procesos de cualitativos de investigación que condiciona a los docentes de matemáticas a reconocer los efectos de la utilización de la metodología ABP en el logro del aprendizaje de competencias en la resolución de los problemas, y que además estas se consoliden en el desarrollo de la matematización del pensamiento. Entre las conclusiones más importantes el autor manifestó que las estrategias de ABP facilitan el aprendizaje de temas complejos como la fracción en el séptimo grado. Al problema se le cataloga como una fortaleza desde la etapa de análisis, y como una oportunidad para el desarrollo de capacidades, de trabajo en grupo y las de comunicación. Abriéndose la posibilidad de explorar y desarrollar nuevas habilidades comunicativas y de trabajo en equipo con el fin que los estudiantes

logren mayores niveles de competencias al resolver problemas; y que definitivamente se fortalece en los estudiantes capacidades y habilidades.

Cadena (2020) realizó una investigación con la finalidad de sensibilizar a los docentes de matemática sobre la conveniencia de la aplicación de estrategias de ABP en lo que concierne a la metodología que se aplica en la signatura de matemática, ya que permite el logro de las competencias matemáticas y desarrollo del pensamiento abstracto, tomando en cuenta los saberes previos del alumno, que está basado en el contexto y en las experiencias obtenidas, logrando relacionar y comprender los contenidos teóricos y prácticos. Aunque el estudio se desarrolló por el método bibliográfico teniendo como fuente publicaciones de revistas como Redalyc, Scielo, Latindex entre otras, y los repositorios de las universidades nacionales e internacionales; la información que obtuvo sirvió para replantear la propuesta de nuevos métodos en el aprendizaje del área matemática, en la medida que los alumnos desarrollan capacidades y habilidades que cimienten su pensamiento crítico siendo él, el centro del aprendizaje, capacitándolos a resolver los retos que se presentan en situaciones reales de manera autónoma mediante la aplicación y construcción del conocimiento, facilitándoles los medios, las herramientas y estrategias que les permitan construir el aprendizaje y su proceso.

Tijo (2020) en su publicación trató sobre la relación que existe entre las metodologías y el desarrollo de capacidades y habilidades pensamiento matemático, describe, además, las posibilidades que se encuentran en las estrategias APB al ser incluidas en los métodos para resolver problemas como estimuladores al desarrollo el pensamiento matemático. Además, manifestó el desarrollo de otras capacidades que también permiten resolver problemas. El autor hizo propuestas y dio ideas de cómo estas estrategias se pueden implementar en el aula. Por esta razón, concluyó, que el estudiante no debe ser concebido como aquel que sigue un algoritmo rutinario y secuencial de pasos para resolver problemas, y que, por el contrario, sea el sujeto activo de su propio aprendizaje que aplica y actúa en base al pensamiento matemático adquirido busca y propone alternativas fundamentadas y argumentadas de solución a los problemas. El docente debe asumir el rol de propiciar, implementar, promover acciones y condicionar situaciones heurísticas y procesos sugeridos dando preguntas que

despierten las capacidades mentales y pensantes de los alumnos, en especial aquellas que corresponden al pensamiento matemático.

El fundamento epistemológico de las estrategias ABP como variable independiente y provista como condicionante experimental en la investigación presente tiene asidero en las teorías sobre aprendizaje significativo formuladas por Ausubel (1983), al asegurar que para aprender “ya se debe haber aprendido”, ningún conocimiento parte de cero. En el ABP el estudiante, recupera previamente saberes anteriores y estos interactúan con la nueva información, no en una simple asociación, sino que el conocimiento nuevo adquiere significado y se integran a la estructura cognitiva. El estudiante, al desarrollar trabajo colaborativo, no solo aporta sus opiniones, sino que las confronta y contrasta con las opiniones de sus pares logrando así, según Yong (2018), calidad en sus aprendizajes. Es entonces cuando el trabajo colaborativo se convierte en escenario de aprendizaje de conceptos mejorando la transferencia de conocimientos

Bloom (1964) en su obra *Taxonomy of educational Objectives* desarrolló la teoría de las 6 fases del aprendizaje: conocer, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear. Conocer es la capacidad de recordar hechos generales y específicos, esquemas, procesos y métodos, así como marcos referenciales, todavía sin elaboración alguna. Comprensión, esta etapa ocurre cuando el estudiante sabe lo que se le está comunicando y utiliza ideas y materiales que le son presentados, hace uso de las ideas o materiales que se le presentan, todavía no establece relaciones entre los materiales ni percibe las implicancias de las mismas. Sin embargo, El material debe ser generalizado y transferido lo cual será posible cuando el estudiante haya desarrollado un mejor nivel de pensamiento abstracto. El estudiante necesita explicar las relaciones entre los datos, para ello establece criterios de clasificación y evaluación. En la fase de aplicación, han de reunirse cierta cantidad de nuevos elementos para realizar la tarea o resolver el problema. Se requiere de la capacidad de abstracción aplicada a situaciones particulares y concretas. La aplicación suele presentarse como reglas de procedimientos, ideas o métodos generales, y además relacionarse con las teorías ideas y principios que se recuerdan de memoria y se aplican. La aplicación se da por medio de la solución de problemas en entornos concretos y particulares. La

fase de análisis se da al descomponer el problema en partes y encontrar que relaciones existen entre ellas. Esta fase implica la segmentación de la comunicación en sus partes constitutivas dentro de una jerarquía de ideas. En la fase de síntesis, el proceso de fragmentación se recompone, los fragmentos y partes se combinan para integrarse en un todo. Finalmente, la fase de evaluación requiere del estudiante que éste pueda formular juicios sobre el peso y valor de los materiales y métodos, en concordancia a los propósitos. El estudiante manifiesta juicios cualitativos o cuantitativos dependiendo, en cada caso, de los criterios que son asignados. La evaluación se mide por medio de procesos de análisis y en la síntesis. La secuencia de fases descritas posibilita, además, como lo afirmó Rodríguez (2018), una visión global y holística del proceso educativo en las dimensiones afectiva, psicomotora y cognitiva

Los hallazgos de la presente investigación confirman los postulados y supuestos de Barrow (1986) quien sustentó que el ABP es una estrategia que se centra en el alumno, y se debe implementar dentro de un marco de aprendizaje colaborativo. En este marco el docente actúa en el rol de facilitador dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje. El ABP, aplicado como estrategia invita al alumno a investigar y buscar posibles soluciones, estimulando la creatividad, el análisis y pensamiento crítico, la comprensión, además de aprender colaborativamente. En la presente investigación, el uso del ABP implicó el trabajo colaborativo entre sus compañeros enfatizando la comunicación oral y escrita. Los resultados de la investigación no solo mejoraron el logro de las competencias, también condujo a la motivación y desarrollo de capacidades sociales y comunicativas.

El ABP se fundamenta también en la teoría constructivista propuesta y sustentada por Piaget (1955). El constructivismo es un enfoque psicológico y filosófico. En ella se considera que los individuos en general, y específicamente los estudiantes, construyen mucho de lo que aprenden. El constructivismo supone que los individuos son participan activamente en la construcción del conocimiento que requieren. En este paradigma, afirma Tigse (2019) los maestros dejan de enseñar en la forma tradicional, para recurrir a materiales que el estudiante identifica y se compromete activamente con el proceso. En la presente investigación lo

estudiantes reciben como material inicial el problema, y a partir de sus requerimientos, objetivos y organización, el estudiante queda comprometido cognitivamente y socialmente con la solución. El ABP, puntualizó Vera (2021), convierte al alumno en el protagonista principal de su aprendizaje.

La teoría constructivista menciona que existen dos principios básicos y fundamentales que rigen los procesos de enseñanza y aprendizaje. En primer lugar, el aprendizaje debe ser considerado un constante proceso activo, completo, auténtico y real. (Piaget citado en Chadwick, 2001) y la experiencia directa, con los errores, equivocaciones, y la propuesta de soluciones cobran primordial importancia en el proceso de aprendizaje. El rol activo del estudiante, determina que el aprendizaje sea completo, concreto y positivo. Enriquez (2020) añade, que el estudiante adquiere un cambio positivo en su actuar, demostrando así, lo efectivo que son las sesiones de clases activas y más aún se estas son vivenciales. El significado del conocimiento es construido en relación directa a la manera en que el alumno interactúe con el mundo que lo rodea. El ABP propicia esta interacción. En segundo lugar, el problema es el objeto de interacción abstracta, lógica, física y social. El ABP provee de constantemente de experiencia, al respecto Rizo (2019) aseguró, sobre la adquisición del conocimiento, que el aprendizaje es nuestro sólo si lo conseguimos por la experiencia. El ABP propicia esta interacción, según Savery (2019) al incorporar toda actividad de aprendizaje a tareas o problemas; así el problema es el objeto de interacción entre lo abstracto y lógico, con lo físico y social.

También Vygotsky (1978) enfocó el aprendizaje en una base social. Para él, el contexto social propicia en los estudiantes la oportunidad de identificar o asociar el problema al aspecto humano y social buscando la significancia humana y desempeño en otros problemas más complejos desarrollando habilidades y destrezas que elevan su nivel de competencia. La presente investigación intenta proponer de manera innovadora el ABP como puente al logro de aprendizajes significativos. Acosta (2018) también aseguró que constructivismo y aprendizaje significativo al combinar sus principios proponen una excelente posibilidad de cambio positivo en la educación.

Sobre la epistemología del ABP, hacemos algo de historia. Esta metodología tiene su origen en la Universidad de Mc Master - Canadá en los años 60, buscando mejorar la educación, el ABP propone cambiar la orientación del currículum, hasta ese entonces, basado en una colección de contenidos y esquemas expositivos de sesiones dado por los docentes. La propuesta se enfoca en integrar los aprendizajes a problemas del contexto, configurando el aprendizaje a la teoría constructivista de Piaget (1988). El ABP es un conjunto de métodos de enseñanza–aprendizaje en la que, al adquirir conocimientos, se van a desarrollar actitudes y habilidades que tienen el mismo nivel de importancia. Los alumnos desarrollan un diagnóstico de los requerimientos de aprendizaje, logran el aprendizaje y trabajan en colaboración. La característica principal del ABP es que el aprendizaje está centrado en el estudiante siendo el aprendizaje el objetivo central. Piaget (1955) considera que los pilares y motores que permiten al individuo mantener una evolución continua de las estructuras cognitivas son el acomodamiento y adaptación. La acomodación y la asimilación son los mecanismos internos de conocimiento.

Desde el lado del docente y tomando en cuenta la historia de la matemática y su epistemología, Oña (2018) aseguró que el fundamento de la estrategia ABP consiste en plantear problemas contextualizados y de aplicación cotidiana con enfoque dietario orientado la aplicación de competencias matemáticas como respuesta a la demanda del aprendizaje significativo,

Sobre lo que es el ABP encontramos la definición de Hincapié (2018) quien la define como una didáctica en la cual se refleja el Aprendizaje Activo. La misma autora define al aprendizaje activo como la metodología que parte de preguntas organizadas que promueven la reflexión del estudiante orientando el conocimiento específico. Bajo esta premisa el ABP adquiere dimensiones de enfoque pedagógico de metodologías y didácticas múltiples que posibilitan, al estudiante, poder construir su propio conocimiento a partir de la recuperación del conocimiento previo y que luego, gracias al análisis y discusión del problema en el grupo se logra la comprensión y recuerdo de información nueva.

Por su parte, también Bernabeu (2021) define al ABP como un método aplicado durante el proceso de enseñanza-aprendizaje que considera al estudiante como el centro y eje de atención. En los ABP el alumno adquiere, además de conocimiento de contenidos, capacidades relacionadas, actitudes y habilidades a través de situaciones problémicas de la vida real que enfrenta y resuelve. El objetivo principal es formar estudiantes con capacidad de análisis y competencias suficientes para resolver problemas, así como lo haría en su vida profesional. La conclusión anterior muestra la trascendencia en el tiempo de los ABP más allá de los objetivos de las aulas escolares.

Si el problema es formulado desde el contexto del estudiante, concluye Rizo (2019) que este es parte de su vivencia, y aunque resolverlo puede llevar mayor tiempo, al final se incorpora a su propia experiencia; interiorizándola así de forma significativa. Luego, el conocimiento adquirido se conserva mayor tiempo además de la huella emocional que conlleva.

III. Metodología

3.1 Tipo y diseño de investigación

El presente trabajo se configura como Investigación de tipo aplicada. Rus (2020) menciona que este tipo de investigación tiene analizar y resolver problemas de aplicación práctica y concretos que se presentan en la sociedad y en las empresas. También se le llama investigación práctica o empírica cuya característica es que se aplican y usan conocimientos anteriormente adquiridos, a la vez que se van adquiriendo otros nuevos. La investigación aplicada obtiene resultados a través de rigurosos procedimientos, sistematizados y organizados y permite explicar el mundo que nos rodea. Es necesario subrayar que, como lo afirma Rodríguez (2020) en la investigación aplicada, el problema es conocido y completamente establecido. La investigación aplicada obtiene resultados a través de rigurosos procedimientos, sistematizados y organizados y permite explicar el mundo que nos rodea.

El enfoque es cuantitativo, según Niño (2011) la caracteriza como la investigación que busca medir variables con referencia a las magnitudes, y que tradicionalmente se aplica en investigaciones experimentales, descriptivas, explicativas y exploratorias. Además, Ortega (2018) recalcó que la investigación cuantitativa utiliza observaciones por medio de la recolección de datos para luego ser analizados y procesados para obtener resultados que deben tener un nivel de generalización.

La actual investigación se enmarca dentro del tipo del diseño experimental, como cuasiexperimental, Guevara (2020) explica que, en la investigación con enfoque experimental, el investigador puede manipular algunas variables de interés del investigador para controlar el efecto que provoca en las otras variables.

En la presente investigación experimental, se considera el supuesto que el efecto provocado en la variable Aprendizaje de las competencias matemáticas en estudiantes del tercer año de secundaria, es producido, únicamente, por la variable de aplicación experimental Aprendizaje Basado en la resolución de Problemas.

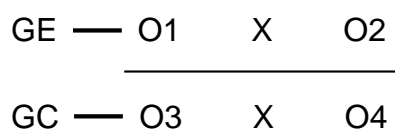


Figura 1. Diagrama: Investigación cuasi-experimental.

- X: Variable dependiente
- GE: Grupo experimental
- GC: Grupo de control
- O1, O3 mediciones pre-test
- O2, O4 mediciones post-test

3.2 Variables y operacionalización

Vera (2020) propuso definir al ABP como el método que utiliza al problema como punto de partida y base para adquirir, integrar y construir de nuevos conocimientos, desarrollando así las capacidades y competencias matemáticas mientras identifica,

analiza, describe y resuelve dichos problemas; además, como lo expresa Bohórquez (2019), desarrolla capacidades de síntesis, organización y trabajo en equipo. Lo anterior muestra la amplitud y el alcance de los diversos aspectos cognitivos que se involucran en los ABP.

En la aplicación del método seguimos a Gavidia (2018) quien estructuró el desarrollo del método ABP en cuatro fases secuenciales durante la aplicación. La primera fase consiste en llegar a comprender el problema. Esta fase se inicia al recibir el enunciado del problema y básicamente tiene por objetivos resolver interrogantes como: ¿Qué es aquello que se requiere conocer? ¿Con qué datos se cuenta? ¿Cuáles son las condiciones? ¿La condición es suficiente para determinar la incógnita? El docente puede incrementar las preguntas según sea el caso y la necesidad de cada problema. En esta primera fase la comprensión del enunciado literal es una de las principales herramientas necesaria para el acopio de datos e información relevante.

La segunda fase consiste en diseñar un plan. Utilizando como insumos los datos, las variables o incógnitas identificados en la fase anterior, el estudiante diseña un plan de solución del problema. Se pueden utilizar como insumo, las respuestas de las interrogantes: ¿Es posible deducir algún otro elemento útil de los datos? (obtener datos de los datos) ¿Es posible involucrar otros datos útiles para determinar la incógnita? ¿Es posible establecer relaciones entre las variables? ¿Es posible modificar la incógnita o los datos, a fin de hallar relaciones conocidas entre las variables modificadas? ¿Se han empleado todos los datos? ¿Se ha empleado adecuadamente la condición? ¿El planteamiento está debidamente esquematizado como operaciones o ecuaciones?

La tercera fase consiste en ejecutar el plan, resolviendo los planteamientos, operaciones y ecuaciones. Al ejecutar el plan, cada estudiante irá comprobando la aplicación correcta de las propiedades, leyes, teoremas, axiomas, etc. cada uno de los pasos. Las interrogantes para esta tercera fase serían: ¿Cada paso ha sido correctamente aplicado, puede sustentarlo? Por último, la cuarta fase, que consiste en verificar los resultados y examinar la solución. La solución obtenida debe ser expuesta con claridad.

La labor docente en la aplicación de ABP es el de mediador y de agente de consolidación de los aprendizajes. El docente debe comprender y hacer comprender el sentido y lógica de cada paso. Las siguientes preguntas ayudan a la fijación de los aprendizajes. ¿Podemos verificar los resultados? ¿Podemos verificar el razonamiento empleado? ¿Existen otras formas de obtener el resultado? ¿Es posible usar el resultado o el método en la solución de otros problemas?

Conceptualmente definimos a la variable dependiente: Competencias matemáticas según el MINEDU (2016), a través del Currículo Nacional de la Educación Básica, establece que la competencia es el conjunto de capacidades que se desarrollan con el fin de lograr un objetivo, propósito o solucionar un problema en determinada situación, al actuar de forma pertinente, responsable y con claro sentido ético. Ser competente, supone también, la habilidad de comprender las diversas situaciones que, como individuo debe afrontar en la vida; evaluando las posibles alternativas de solución identificando los saberes previos, habilidades y recursos que se posee o que cuenta del contexto, analizando las adecuadas combinaciones para cada situación y dirigidas al objetivo o propósito, para poder tomar decisiones fundamentadas y finalmente realizar las acciones determinadas.

La definición operacional de la variable se mide por el puntaje obtenido en las pruebas, los resultados se distribuyen en tres niveles: bajo: 0 a 6, medio: 7 a 13, alto: 14 a 20

La variable se compone de cuatro dimensiones, cada dimensión de cuatro indicadores. La medida de los niveles corresponde a una escala ordinal de tres niveles con los puntajes siguientes: Bajo: 0 a 1, Medio: 2 a 3, Alto: 4 a 5.

3.3 Población, muestra y muestreo.

Según Hernández (2014), la población se define como el conjunto de elementos que concuerdan en características sobre las cuales se pretende generalizar los resultados. Bajo este concepto, la población de nuestra investigación corresponde

a los estudiantes matriculados en el tercer grado del nivel secundario de la institución educativa Politécnico Nacional del Callao.

La población estuvo conformada íntegramente por estudiantes de sexo masculino, ya que recién a partir del año 2020 se apertura la matrícula para estudiantes de sexo femenino sólo en el primer grado de secundaria.

A continuación, especificamos los criterios que se han considerado y que los participantes deben cumplir para ser tomados en cuenta como objetos de estudio. Arias (2016) considera tres criterios, de inclusión, de exclusión y de eliminación. Mencionamos las características tomadas en cuenta en los dos primeros criterios para la muestra objeto de nuestro estudio.

Criterios de inclusión

La muestra se constituyó con los alumnos de las secciones tercero E y F de secundaria, sólo con estudiantes matriculados en el año lectivo 2021 que requerían lograr los aprendizajes de las competencias matemáticas. La sección tercero F, compuesta por 20 estudiantes fue el grupo experimental; mientras que la sección tercero E, compuesta por 20 estudiantes fue el grupo de control. Los estudiantes considerados son aquellos que durante el primer mes de clases han mantenido regularidad de asistencia a las sesiones remotas sincrónicas.

Criterios de exclusión

Para efectos de la investigación, no se consideraron a aquellos estudiantes que habiendo estado matriculados no asisten regularmente a las sesiones de clase sincrónica por deficiencia o problemas de conectividad, o por otras razones que les impide participar regularmente. Tampoco se consideraron a los estudiantes que se añadieron posteriormente al inicio del programa de aplicación o no rindieron la prueba de entrada.

Muestra

La muestra fue por conveniencia no probabilística; al respecto Otzen y Manterola (2017) definen este tipo de muestra como aquel que nos permite seleccionar los

casos posibles, accesibles y además acepten ser incluidos; esto debido a las restricciones y dificultades generadas por el estado de emergencia sanitaria que atravesamos.

Unidad de análisis

La unidad de análisis según Moreno (2021) la unidad de análisis es la entidad mayor o sujeto representativo del objeto específico de estudio, en la cual se va a tomar la medición de la variable de interés en una investigación. Bajo este criterio, la unidad de análisis son los estudiantes seleccionados que están en el tercero de grado de secundaria que se hayan matriculado en el presente año lectivo 2021 que además cuentan con dispositivos y capacidad de conectividad virtual.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

La recogida de los datos sobre el aprendizaje y logro en las competencias se realizó a través de la prueba, tomada al ingreso y salida. La prueba está diseñada para medir cada una de las cuatro competencias y capacidades propuestas por el Minedu y publicadas en la propuesta el Programa curricular de Educación Básica, nivel Secundaria.

Validación: Según Galicia (2017) la validación parte del análisis de los ítems, y si estos corresponden a los objetivos planteados por el investigador. La prueba utilizada como instrumentos en la presente investigación fue validada por juicio de los expertos de que emitieron la calidad de aplicable.

Dr. Asencios Araindia, Venancio

Dra. Alania Ambrosio, Marilú

Dra. Carrasco Córdova, Mirtha

Dr. Delgado Mondragón, Elver Iván

Mag. Espinoza Vera, Lucila

Dra. Menacho Vargas, Isabel

Mag. Montalvo Cobos, Clorinda Judith

Dr. Vásquez Mondragón, Walter Manuel

La prueba de fiabilidad Alfa de Cronbach, se realizó en 20 estudiantes del mismo año. Contamos por el programa SPSS V. 26 y muestra los siguientes resultados:

Tabla 1

Estadísticas de fiabilidad del instrumento

Alfa de Cronbach	0,813
Número de elementos	20

El resultado 0,813 indica que la prueba es confiable en 81,3 % por lo tanto, se procede a su aplicación.

3.5. Procedimientos

Para efectos de medir y comparar los estados de aprendizaje de las competencias antes y después de haber aplicado el ABP, se tomaron las mismas pruebas a las secciones de control (tercer grado E) y experimental (tercer grado F). Las pruebas consisten en cuestionarios de 20 preguntas de alternativas múltiples, cinco preguntas por cada dimensión.

El procedimiento de aplicación de las estrategias APB se hizo de acuerdo a la programación de la unidad de aplicación que se presentó a la Dirección del plantel, la misma que se ajusta a los contenidos, competencias y capacidades establecidos por el MINEDU (2021) por medio del programa Aprendo en Casa para el tercer grado del nivel secundario.

Las sesiones se desarrollaron dos veces por semana. Cada sesión tuvo una duración de dos horas pedagógicas. En la primera sesión el docente aplicador de la estrategia desarrolló sincrónicamente una práctica sobre la competencia a tratar plasmada en un problema, se verifica y comprueba el logro del aprendizaje. La segunda sesión fue asincrónica en ella se establecieron medios de asistencia, acompañamiento y consulta virtual.

3.6 Método de análisis de datos

La estadística descriptiva como disciplina matemática, según lo afirma Faraldo (2013) es un conjunto de técnicas numéricas y gráficas que, sin extraer conclusiones o inferencias, permite analizar datos referidos a una población. Se utilizaron técnicas descriptivas como las tablas de frecuencias, gráficas de distribución, así como el cálculo de los estadígrafos de tendencia central y dispersión. En nuestra investigación se utilizaron gráficos de barras que muestran el estado de la variable dependiente distribuido en los tres niveles operacionales: Bajo, Medio y Alto.

El procedimiento de análisis inferencial de los datos se desarrolló mediante la prueba U de Mann Whitney de comparación de medianas que; según Molina (2020) se adecua al supuesto recurrente de contrastar si existe diferencia significativa entre grupos independientes.

3.7 Aspectos éticos

En la actual investigación se guardó la confidencia y reserva sobre la identidad de la población estudiantil objeto de la investigación, para tal efecto se utilizó las iniciales de sus apellidos y nombres o el número de orden en lugar de los apellidos y nombres completos de los estudiantes y sus padres. Al respecto Moscoso (2018) mencionó que la confidencialidad no solo se refiere al anonimato de los participantes sino también a la privacidad de la información que posteriormente se revelan en los informes y publicaciones. En la presente investigación los estudiantes participaron en consentimiento y conocimiento de sus padres o apoderados.

IV. Resultados

Estadística descriptiva de la variable en pre y post test.

Tabla 2

Medias de las dimensiones en pre y post test

	Pre test		Post test	
	Grup. Control	Grup. Exper.	Grup. Control	Grup. Exper.
Dimensión 1	1,76	1,55	2,00	3,40
Dimensión 2	1,95	2,05	1,95	3,55
Dimensión 3	1,71	1,85	2,14	3,55
Dimensión 4	1,71	1,8	2,24	3,15
Promedio	7,14	7,25	8,33	13,6

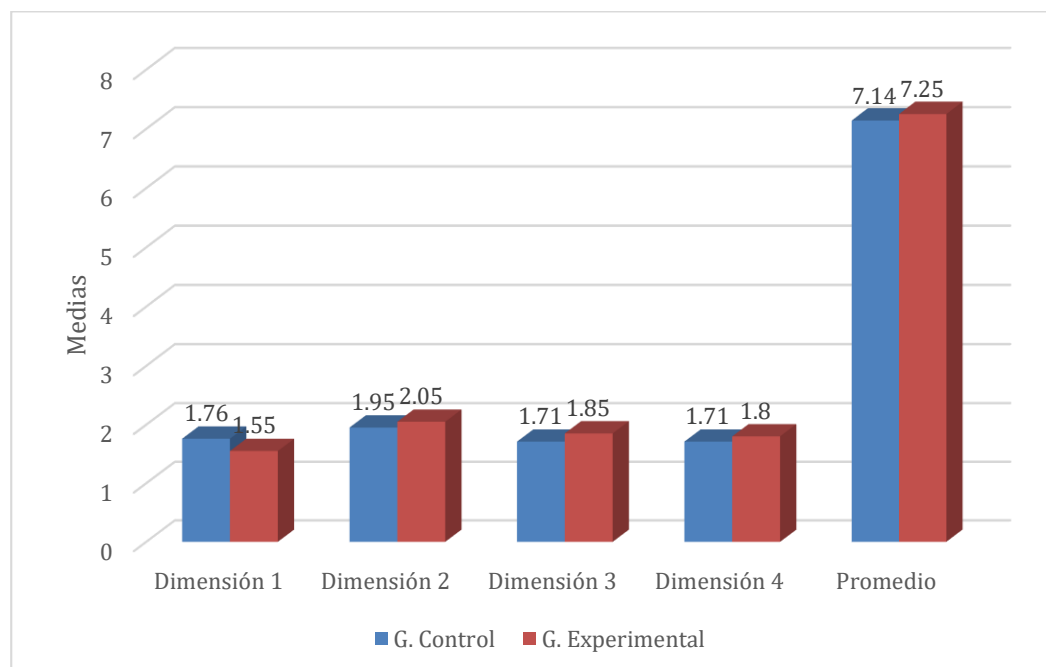


Figura 2. Medias de cada dimensión y promedio general – pre test

La tabla 2 y figura 2 muestran que las medias de las dimensiones no presentan diferencias significativas en el pre test.

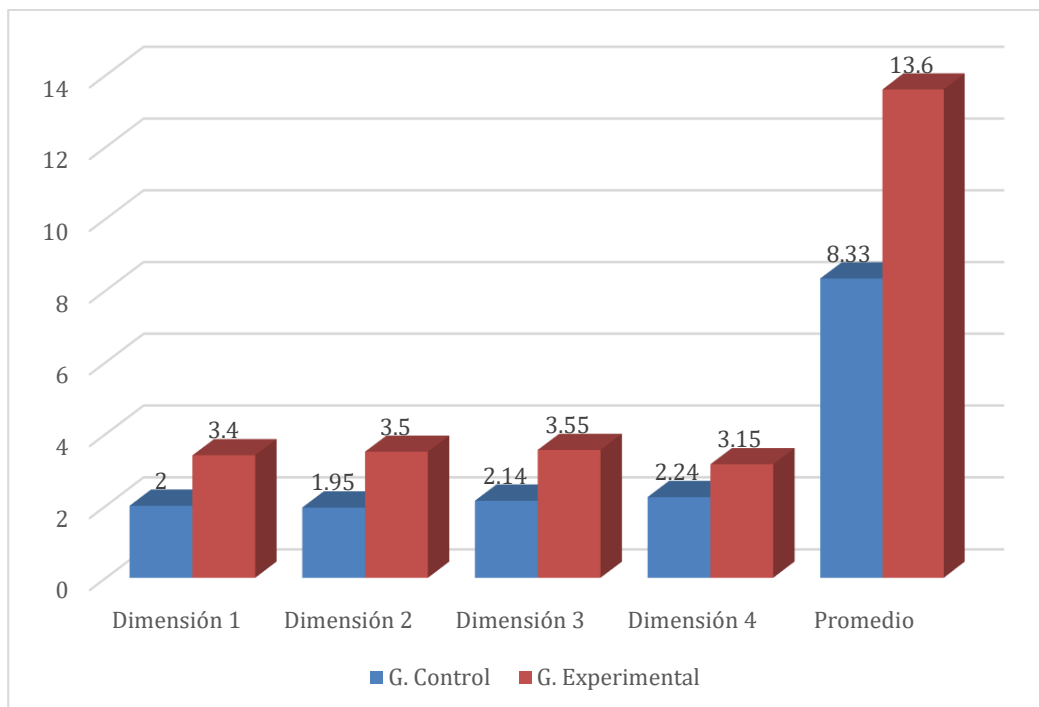


Figura 3. Medias de cada dimensión y promedio general – post test

La tabla 2 y figura 3 muestran que los grupos presentan diferencias significativas en el post test, en todas las dimensiones.

Tabla 3

Comparación de niveles. Pre y Pos test, grupo control y experimental de las competencias matemáticas.

	Pre Test				Post Test			
	Control		Exper.		Control		Exper.	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Bajo	6	30,0%	6	30,0%	3	15,0%	0	0,0%
Medio	13	65,0%	13	65,0%	16	80,0%	8	40,0%
Alto	1	5,0%	1	5,0%	1	5,0%	12	60,0%
Total	20	100,0%	20	100,0%	20	100,0%	20	100,0%

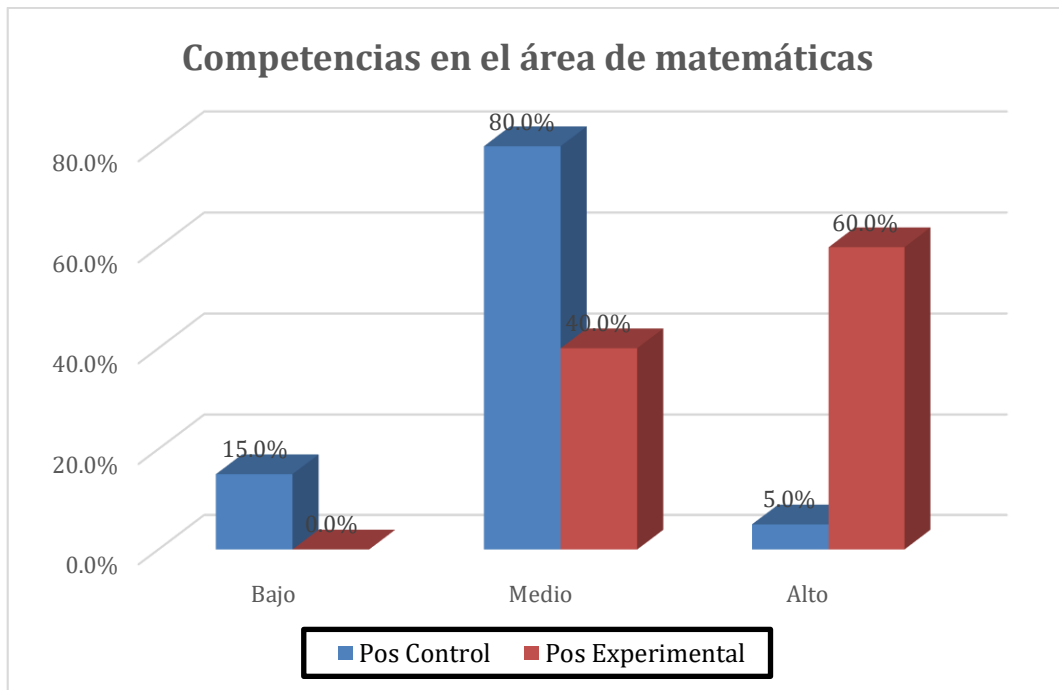


Figura 4. Niveles de competencias post test, en el área matemática de alumnos del tercer grado. I.E. Politécnico Nacional del Callao; según pos test.

Si analizamos la tabla 2 y figura 1, se puede observar, en lo referente a la frecuencia de los datos, en el pre test, la mayor parte de ellos se ubican en el nivel medio. Sin embargo, en el post test apreciamos un corrimiento de los datos del grupo experimental hacia el nivel alto que llega a acumular el 60% de los datos, mientras que el grupo de control el porcentaje del nivel alto se mantiene en 5%.

Tabla 4

Comparación de niveles - pre test, pos test, grupos control y experimental.

Dimensión: resuelve problemas de cantidad.

	Pre Test				Post Test			
	Cont.		Exper.		Control		Exper.	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Bajo	11	55,0%	10	50,0%	7	35,0%	0	0,0%
Medio	7	35,0%	9	45,0%	12	60,0%	10	50,0%
Alto	2	10,0%	1	5,0%	1	5,0%	10	50,0%
Total	20	100,0%	20	100,0%	20	100,0%	20	100,0%

En la tabla 4, observamos que en la dimensión “resuelve problemas de cantidad” los datos de la sección experimental tienden a desplazarse hacia el nivel Alto llegando al 50%, mientras que en la sección de control se acumulan en el nivel Medio, y el nivel Alto solo llega al 5%.

Tabla 5

Comparación de niveles pre test y pos test, grupos control y experimental.

Dimensión: resuelve problemas de equivalencia, regularidad y cambio.

	Pre Test				Post Test			
	Cont.		Exper.		Cont.		Exper.	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Bajo	7	35,0%	8	40,0%	5	25,0%	0	0,0%
Medio	13	65,0%	9	45,0%	15	75,0%	10	50,0%
Alto	0	0,0%	3	15,0%	0	0,0%	10	50,0%
Total	20	100,0%	20	100,0%	20	100,0%	20	100,0%

En la tabla 5 observamos los resultados que corresponden a la dimensión “resuelve problemas de equivalencia, regularidad y cambio”; se muestra que en el pre test ambos grupos concentran datos en los niveles bajo y medio, mientras que en el post test la tendencia de acumular datos en el nivel medio aumenta en el grupo de control; en el grupo experimental, la mayoría de datos se acumulan en los niveles medio y alto.

Tabla 6

Comparación de niveles pre test y pos test, grupos control y experimental.

Dimensión: resuelve problemas de incertidumbre y gestión de datos.

	Pre Test				Post Test			
	Cont.		Exper.		Cont.		Exper.	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Bajo	8	40,0%	6	30,0%	9	45,0%	0	0,0%
Medio	10	50,0%	13	65,0%	9	45,0%	10	50,0%
Alto	2	10,0%	1	5,0%	2	10,0%	10	50,0%
Total	20	100,0%	20	100,0%	20	100,0%	20	100,0%

En la tabla 6 observamos que los resultados de la dimensión “resuelve problemas de incertidumbre y gestión de datos”, muestra que en el pre test ambos grupos concentran datos en los niveles bajo y medio, mientras que en el post test la tendencia de acumular datos en el nivel medio aumenta en la sección de control; a diferencia que, para la sección experimental los datos se acumulan en los niveles medio y alto.

Tabla 7

Comparación de niveles pre test y post test, grupos control y experimental.

Dimensión: resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

	Pre Test				Post Test			
	Cont.		Exper.		Cont.		Exper.	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Bajo	8	40,0%	7	35,0%	6	30,0%	0	0,0%
Medio	10	50,0%	12	60,0%	12	60,0%	14	70,0%
Alto	2	10,0%	1	5,0%	2	10,0%	6	30,0%
Total	20	100,0%	20	100,0%	20	100,0%	20	100,0%

En la tabla 7 observamos que los resultados de la dimensión “resuelve problemas de movimiento, forma y localización”, el pre test muestra la acumulación de los datos en los niveles bajo y medio; mientras que en el post test la sección de control logra disminuir ligeramente a los de nivel bajo, el grupo experimental consigue que ninguno esté en el nivel bajo.

Para los resultados inferenciales las variables y sus respectivas dimensiones fueron sometidas a la prueba Shapiro–Wilk de normalidad indicada para muestras pequeñas ($n < 50$).

H₀: La variable presenta distribución normal.

H₁: La variable no presenta distribución normal.

Consideración de la regla de decisión:

Si $p\text{-valor} < 0,05$ se rechaza la H_0 .

Si $p\text{-valor} > 0,05$ no se rechaza la H_0 .

Tabla 8

Prueba de normalidad - pre test.

	Shapiro-Wilk		
	Estadíst.	gl	Sig.
Competencias del área de matemática	0,939	20	0,226
Res. Prob. de cantidad	0,842	20	0,004
Res. Prob. de equivalencia, regularidad y cambio.	0,864	20	0,009
Res prob. de incertidumbre y gestión de datos.	0,923	20	0,112
Res. Prob. de movimiento, forma y localización	0,917	20	0,088

De la tabla 8 observamos que la variable principal Competencias del área de matemáticas y las dimensiones resuelve problemas de incertidumbre y gestión de datos, y resuelve problemas de movimiento, forma y localización tienen un p-valor mayor a 0.05; mientras que las dimensiones, resuelve problemas de cantidad y resuelve problemas de equivalencia, regularidad y cambio tienen un p-valor menor a 0,05, por lo cual rechazamos la hipótesis nula en favor de la hipótesis alternativa. Concluimos entonces que la variable competencias en el área de matemáticas y sus dimensiones, en el pre test, no presentan distribución normal.

Tabla 9

Prueba de normalidad - pos test

	Shapiro-Wilk		
	Estadíst.	gl	Sig.
Competencias en el área de matemáticas	0,926	20	0,128
Res. Prob. de cantidad	0,896	20	0,035
Res. Prob. de equivalencia, regularidad y cambio	0,826	20	0,002
Res. Prob. de incertidumbre y gestión de datos	0,896	20	0,035
Res. Prob. de movimiento, forma y localización	0,841	20	0,004

De la tabla 9, observamos que la variable competencias en el área de matemáticas tiene un p-valor mayor a 0,05 y sus dimensiones: Resuelve problemas de cantidad, Resuelve problemas de equivalencia, regularidad y cambio, Resuelve problemas de incertidumbre y gestión de datos y Resuelve problemas de movimiento forma y localización tienen un p-valor menor a 0,05, por lo cual rechazamos la hipótesis nula en favor de la alternativa. Concluimos entonces, que la variable competencias en el área de matemáticas y sus dimensiones, en el pre test, no presentan distribución normal.

Debido a que las variables no presentan distribución normal se contrastaron las hipótesis utilizando la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, la que indica que, si dos grupos al ser comparados, estos son estadísticamente similares o presentan diferencias significativas.

Para realizar el contraste de la hipótesis general, planteamos la hipótesis nula y la alternativa.

Ho: La aplicación de estrategias de ABP no influyen en favor del aprendizaje de las competencias del área de matemática del tercer grado.

H1: La aplicación de estrategias de ABP si influyen en favor del aprendizaje de las competencias del área de matemática del tercer grado.

Tabla 10

Prueba U Mann-Whitney. Hipótesis general, rangos y estadísticos de contraste.

Test	Estadíst.	N	Rang. promed.	Suma rangos
Pre-test Competencias en el área de matemáticas	Control	20	20,70	414,00
	Experimental	20	20,30	406,00
Post-test Competencias en el área de matemáticas	Control	20	12,13	242,50
	Experimental	20	28,88	577,50

Tabla 11

Estadístico y p-valor de la prueba de U Mann-Whitney

	Competencias área de matemática - Pre test	Competencias área de matemática - Post test
U Mann-Whitney	196,00	32,500
W de Wilcoxon	406,00	242,500
Z	- 0,109	-4,558
Sig. asintótica (bilat.)	0,913	0,000

Var. de agrupación.: Grupo

La decisión estadística se toma considerando los valores de las tablas 10 y 11, observamos que los valores de los rangos promedio de las secciones experimental y control, en el pre test son similares al ser 20,70 y 20,30 respectivamente, mientras que en la prueba post test los valores de los rangos promedio son significativamente diferentes al ser 12,13 del grupo control y 28,88 del grupo experimental.

Sobre la prueba de hipótesis, los estadísticos de la tabla 11, en el pre test muestran que el valor -0,109 es mayor que -1,96 y además $p = 0,913$ mayor a 0,05 determina la diferencia no es significativa entre la sección de control y la experimental, ya que tuvieron resultados estadísticamente iguales en las competencias del área de matemáticas. Sin embargo, en el post test se observamos que el valor, -4,558 es menor que $-1,96$ y el p -valor = 0,000 resulta menor que 0,05 este valor es significativo, razón por la cual, rechazamos la hipótesis nula en favor de la alternativa. Concluimos entonces que, las estrategias ABP influyeron positivamente en el aprendizaje de competencias en la signatura de matemática.

Para desarrollar el análisis inferencial de la hipótesis específica 1, planteamos las hipótesis nula y alternativa.

H0: La aplicación de estrategias de ABP no influyen en el aprendizaje de la competencia: resuelve problemas de cantidad.

H1: La aplicación de estrategias de ABP si influyen en el aprendizaje de la competencia: resuelve problemas de cantidad.

Tabla 12

Prueba U Mann-Whitney. Hipótesis específica 1, rangos y estadísticos de contraste.

Test	Estadíst.	N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre-test Res. Prob. de cantidad	Control	20	21,28	425,50
	Experimental	20	19,73	394,50
Post-test Res. Prob. de cantidad	Control	20	14,45	289,00
	Experimental	20	26,55	531,00

Tabla 13

Estadístico y p-valor - prueba U de Mann-Whitney

	Res. Prob. de cantidad del área matemática - Pre test	Res. Prob. de cantidad del área matemática - Pos test
U Mann-Whitney	184,500	79,000
W de Wilcoxon	394,500	289,000
Z	-0,438	-3,358
Sig. asintótica (bilateral)	0,661	0,001

Var. de agrupación: Grupo

Estadísticamente la decisión se toma en base a los resultados de las tablas 12 y 13, en las que observamos que el promedio de los rangos del grupo experimental y control, en el caso del pre test son muy cercanos 21,28 y 19,73 correspondientemente. En post test, el promedio de los rangos muestra diferencias significativas, llegando a ser 14,45 en el grupo control y 26,55 en el experimental.

Si nos referimos a la prueba de hipótesis, en los estadísticos mostrados en la tabla 13, vemos que para el pre test $Z = -0,438$ es mayor a $-1,96$ y además $p\text{-valor} = 0,661$ es mayor a $0,05$ manifiestan que en el pre test no son significativamente diferentes. En el post test apreciamos que $-3,358$ es menor que $-1,96$ obteniéndose un $p = 0,001$ menor a $0,05$ como valor significativo, motivo por el cual rechazamos la hipótesis nula en favor de la alternativa. Por esta razón podemos concluir que la aplicación de estrategias de ABP influyeron positivamente en el aprendizaje de la competencia.

Para desarrollar el análisis inferencial de la hipótesis específica 2, planteamos la hipótesis nula y la alternativa.

H0: La aplicación de estrategias de ABP no influyen positivamente en el aprendizaje de la competencia resuelve problemas de equivalencia, regularidad y cambio.

H1: La aplicación de estrategias de ABP influyen positivamente en el aprendizaje de la competencia resuelve problemas de equivalencia, regularidad y cambio.

Tabla 14

Prueba U de Mann-Whitney. Hipótesis específica 2, rangos y estadísticos de contraste.

Test	Estadíst.	N	Rango prom.	Suma rangos
Pre-test Res. prob. de equivalencia, regularidad y cambio	Control	20	19,88	397,50
	Experim.	20	21,13	422,50
Post-test Res. prob. de equivalencia, regularidad y cambio	Control	20	13,85	277,00
	Experim.	20	27,15	543,00

Tabla 15

Estadístico y p-valor - prueba U Mann-Whitney

	Res. prob. de equivalencia, regularidad y cambio. Pre test	Re. prob. de equivalencia, regularidad y cambio. Post test
U de Mann-Whitney	187,500	67,000
W de Wilcoxon	397,500	277,000
Z	-0,350	-3,717
Sig. asintótica (bilat.)	0,727	0,000

Var. de agrupación: Grupo

Estadísticamente la decisión se toma considerando los valores de la tabla 14 y 15, en las cuales observamos que los rangos promedio de la sección experimental y la de control, en el pre test se, son muy cercanos 19,88 y 21,13. Mientras que en la prueba post test los rangos promedios presentan diferencias significativas con valores 13,85 para la sección de control y 27,15 para la experimental.

Al realizar la prueba de hipótesis, observamos en la tabla 15, que en el pre test $Z = -0,350$ es mayor que $-1,96$ con un p-valor = $0,727$ por encima de $0,05$ este valor no es significativo, por lo tanto, las secciones de control y experimental presentaron resultados estadísticamente cercanos. Al analizar el resultado del post test se observó $Z = -3,717$ menor a $-1,96$ y un p-valor = $0,000$ que al ser menor que $0,05$ es significativo y nos permite desestimar la hipótesis nula y aceptar la alternativa. Los valores obtenidos nos permitieron concluir que la aplicación de estrategias ABP influyeron positivamente en el aprendizaje de la competencia analizada.

Para el análisis inferencial de la hipótesis específica 3, planteamos las hipótesis nula y alternativa.

Ho: La aplicación de estrategias de ABP no influyen positivamente en el aprendizaje de la competencia resuelve problemas de incertidumbre y gestión de datos.

H1: La aplicación de estrategias de ABP influyen positivamente en el aprendizaje de la competencia resuelve problemas de incertidumbre y gestión de datos.

Tabla 16

Prueba U de Mann-Whitney. Hipótesis específica 3, rangos y estadísticos de contraste.

Test	Estadíst.	N	Rango prom.	Suma de rangos
Pre-test Res. prob. de incertidumbre y gestión de datos del área de matemática	Control	20	20,53	410,50
	Experimental	20	20,48	409,50
Post-test Res. prob. de incertidumbre y gestión de datos del área de matemática	Control	20	13,255	265,00
	Experimental	20	27,75	555,00

Tabla 17

Estadístico y p-valor - prueba U de Mann-Whitney

	Res. prob. de incertidumbre y gestión de datos. Pre test	Res. prob. de incertidumbre y gestión de datos. Post test
U Mann-Whitney	199,500	65,000
W de Wilcoxon	409,500	265,000
Z	-0,014	-4,092
Sig. asintótica (bilat.)	0,989	0,000

a. Variable de agrupación: Grupo

Al observar las tablas 16 y 17, notamos que el promedio de los rangos de los grupos control y experimental, en el pre test tuvieron valores cercanos 20,53 y 20,48 respectivamente; a diferencia de los obtenidos en el post test, donde el promedio de los rangos son significativamente diferentes 13,25 y 27,75 para las secciones respectivas.

Si observamos la prueba de la hipótesis específica 3, en la tabla 17 nos muestra que, en el pre test, $Z = -0,014$ es mayor a $-1,96$ y $p = 0,989$ es mayor a $0,05$ por lo cual la diferencia no es significativa; por lo tanto, ambos grupos obtuvieron resultados estadísticamente similares, en la dimensión contrastada. Sin embargo, para el post test, vemos que $Z = -4,092$ fue menor que $-1,96$ y $p = 0,000$ es menor que $0,05$ valor significativo, por lo cual desestimamos la hipótesis nula en favor de la alternativa. Concluimos entonces, que, la aplicación de estrategias de ABP influyeron positivamente en el aprendizaje de la competencia analizada.

El análisis inferencial de la hipótesis específica 4, nos lleva a plantear la hipótesis nula y alternativa.

Ho: La aplicación de estrategias de ABP no influyen positivamente en el aprendizaje de la competencia resuelve problemas de movimiento, forma y localización del área de matemática.

H1: La aplicación de estrategias de ABP influyen positivamente en el aprendizaje de la competencia resuelve problemas de movimiento, forma y localización.

Tabla 18

Prueba U Mann-Whitney. Hipótesis específica 4, rangos y estadísticos de contraste.

Test	Estadíst.	N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre-test Res. prob. de movimiento, forma y localización del área de matemática	Control	20	20,45	409,00
	Experimental	20	20,55	411,00
Post-test Res. prob. de movimiento, forma y localización del área de matemática	Control	20	16,25	325,00
	Experimental	20	24,75	495,00

Tabla 19

Estadístico y p-valor de la prueba U Mann-Whitney

	Res. prob. movimiento, forma y localización. Pre test	Res. prob. de movimiento, forma y localización. Post test
U de Mann-Whitney	199,000	115,000
W de Wilcoxon	409,000	325,000
Z	-0,028	-2,475
Sig. asintótica (bilateral)	0,978	0,013

a. Variable de agrupación: Grupo

Al observar las tablas 18 y 19, apreciamos que el rango promedio de los grupos control y experimental, en el pre test, presentan valores muy cercanos 20,45 y 20,55 respectivamente; sin embargo, en el post test estos rangos promedios fueron significativamente diferentes con los valores 16,25 y 24,75 para los grupos respectivos.

Sobre la prueba de hipótesis respectiva, la tabla 19 en el pre test, nos muestra que, $Z = -0,028$ es mayor a $-1,96$ y $p = 0,978$ es mayor a $0,05$ esta es una diferencia no significativa; luego podemos afirmar que ambos grupos, estadísticamente, tuvieron resultados cercanos en la dimensión analizada. En el post test se observa que, $Z = -2,475$ es menor a $-1,96$ y $p = 0,013$ menor que $0,05$ por ser este valor significativo, rechazamos la hipótesis nula y en su lugar aceptamos la hipótesis alternativa. Con esto concluimos que la aplicación de estrategias de ABP influyeron positivamente al aprendizaje de la competencia analizada.

V. Discusión

Nos referimos a la investigación de Vilca (2019) en la que el autor mostró que en las cuatro dimensiones que componen la asignatura de matemática en los grados primero y cuarto de secundaria se encontraron diferencias significativas y positivas al comparar los resultados pre y post test. Los promedios y sus varianzas fueron sometidos a pruebas estadísticas para verificar si la diferencia de medias era realmente significativa y no producto del azar. Los resultados fueron contundentes y la diferencia a favor de grupo experimental presenta porcentajes positivos significativos. Al comparar los resultados pre-test del primer grado, entre la sección experimental y de control, las medias obtenidas son 9,24 y 9,03 respectivamente, la pequeña diferencia que se muestra no llega a ser estadísticamente significativa; sin embargo, en el pos-test los promedios logrados son 14,06 y 10,52 respectivamente, promedios que al ser contrastados por la prueba t de igualdad de medias manifiestan que la diferencia es significativa. El promedio del grupo experimental es 25% mayor al obtenido en el grupo de control.

Sin embargo, la sección del cuarto grado mostró una mayor diferencia significativa, ya que en el pre-test los promedios fueron de 7,18 y 10,79 valores que al ser sometidos a la prueba estadística no muestran diferencia significativa entre ambos grupos. Sin embargo, en el post-test, los promedios fueron 17,97 y 11,59 con marcada diferencia significativa a favor del grupo experimental frente al grupo de control respectivamente. El aumento fue de 35%.

Si comparamos los anteriores resultados de Vilca (2019) con los obtenidos en nuestra investigación, para el tercer grado, vemos que la prueba pre-test arroja promedios de 7,68 y 6,95 para los grupos experimental y de control respectivamente, la diferencia, aunque es muy pequeña, existe, y la prueba t de igualdad de medias muestra que no son significativamente diferentes. Sin embargo, en el post test, se obtuvieron promedios de 12,89 y 8,49 respectivamente, mostrando la prueba t de igualdad de medias que esta diferencia es significativa, como también ocurre en la investigación de Vilca (2019).

Asimismo, puntualizamos que en las secciones primero y cuarto de Vilca (2019) y en la sección de tercer grado de la presente investigación, los incrementos de los promedios son positivos, Sin embargo, porcentualmente los incrementos de los resultados obtenidos en la presente investigación para el tercer grado, se asemejan porcentualmente más a los obtenidos por Vilca (2019) para el cuarto de secundaria, que con los obtenidos para el primer grado.

También creemos necesario destacar que Vilca (2019) utilizó en el ABP específicamente el denominado método Poyla en la resolución de problemas. En nuestro caso hemos desarrollado las sesiones utilizando diversidad de métodos y estrategias contextualizadas a las condiciones de sesiones virtuales por la situación sanitaria y las restricciones impuestas. Es preciso diferenciar entre la efectividad que pueda tener el método Poyla al resolver problemas de matemática y la eficacia de las estrategias metodológicas de aprendizaje por resolución de problemas en las competencias matemáticas y sus correspondientes capacidades.

Por otro lado, la publicación de Gavidia (2018) sobre los resultados de su investigación experimental en alumnos del cuarto grado de secundaria muestra resultados positivos en la aplicación de ABP. Podemos comparar sus resultados y con los de la presente investigación para lo cual adaptamos los puntajes obtenidos a la escala vigesimal y de promoción utilizados por el investigador en mención. Esta escala es la que utiliza el sistema educativo actual para establecer los niveles de logros de aprendizaje que permite la promoción de los alumnos. La calificación de 0 a 10 se denomina etapa de “aprendizaje en inicio”. Si la calificación es de 11 a 13 se denomina “aprendizaje en proceso”. Si la calificación está en el rango de 14 a 17 se denomina “logro previsto”. Y si la calificación va de 18 a 20 se denomina “logro destacado”.

Luego, si adaptamos nuestros resultados, también de escala vigesimal, a la escala que utilizó Gavidia (2018), los estudiantes se consideran aprobados cuando integran las dos últimas categorías, logro previsto y logro destacado. Al sumar los números y porcentajes Gavidia (2018) obtuvo para el grupo experimental 74,2% aprobados, frente a 29% de aprobados del grupo de control. En la presente investigación los aprobados constituyen el 60% de la sección experimental frente

al 5% del grupo de control. La diferencia en porcentaje del grupo experimental y el de control es de 45,2% y 55% respectivamente. Diferencias que nos permiten asumir que los logros en los aprendizajes de competencias matemáticas son, en ambos casos, similares y determinan la ventaja de los ABP.

También es necesario destacar que en la investigación de Gavidia (2018) el porcentaje de estudiantes desaprobados disminuye significativamente si comparamos el 71% en el grupo de control, contra el 25,8% del grupo experimental en el post test. En la presente investigación obtuvimos resultados similares ya que los desaprobados del grupo control representan el 95% de la muestra, frente al 40% del grupo experimental. Los ABP lograron que, en las secciones, disminuyera el número de estudiantes desaprobados que conformaban la clasificación de inicio y en proceso.

Acerca de la competencia “resuelve problemas de cantidad, regularidad, equivalencia y cambio” consideramos la investigación de Villegas (2018) quien al aplicar estrategias ABP, logró mejorar el promedio de la prueba pre test frente al promedio de la prueba post test obtenida por el grupo experimental en 25%. Por las pruebas estadísticas, se asume que el incremento fue debido a la aplicación de ABP, mientras que en la presente investigación el promedio obtenido por el grupo experimental es mayor en 42% al promedio por el grupo de control en la misma competencia, y que esta diferencia se explica estadísticamente por la aplicación de las estrategias de ABP.

Similar al caso anterior, la investigación de Baltonaro (2017) está dirigida a comprobar el efecto del ABP en el aprendizaje de la competencia “resuelve problemas de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio” en una investigación cuasi experimental. obtiene promedios que en el post test logran superar en 20% y 40% para las secciones control y experimental en orden respectivo. Al realizar las comparaciones porcentuales en la presente investigación se obtuvo mejoras de 8% y 40% para ambos grupos, de control y experimental, respectivamente. En los dos casos los incrementos se consideran significativos y causados por la aplicación de estrategias ABP.

Por su parte, Pumacayo (2020) trabajó en general con el promedio de las cuatro competencias en estudiantes de primero de secundaria. Utiliza una muestra de 156 estudiantes. Su investigación es correlacional ya que solo busca encontrar si existe relación de nivel significativo entre el rendimiento y la aplicación de estrategias ABP, sin embargo; sus resultados son importantes porque el coeficiente de correlación que obtuvo, para la prueba de Spearman $\rho = 0,468$ este valor, aunque manifiesta una relación positiva moderada, se interpretó como que la aplicación del ABP es la causa de una mejor calificación, además el $p = 0.000$ muestra que el efecto del ABP es probabilísticamente muy alto por encima del 95%, cifra que armoniza con nuestros resultados.

También es importante el trabajo de Colón (2020) quien realizó una investigación cuasi experimental en una institución educativa de Puerto Rico, en la competencia “desarrollan destrezas en la comprensión y análisis de estadística descriptiva” esta competencia es el equivalente a “resuelven problemas de gestión de datos e incertidumbre” de nuestro medio. Colón (2020) en el grupo experimental encontró efectos positivos y significativos en el desarrollo de destrezas. Sus resultados, aunque cualitativos muestran las ventajas del ABP que armonizan con los resultados obtenidos en la presente investigación.

Otra investigación importante la desarrolló Ceballos (2017) en una institución educativa de México, de tipo cuasi experimental. En esa ocasión los ABP se aplicaron experimentalmente a un grupo de 26 estudiantes de secundaria en quienes la aplicación de estrategias ABP tuvo como objetivo comprobar el efecto en el propósito de lograr aprendizajes de las competencias matemáticas. Los promedios encontrados para el grupo experimental son 4,4808 para el pre test y 7,3462 para el post test. Anotamos que la escala de calificación en México es decimal (de 0 a 10) sin embargo, podemos comparar sus resultados con los nuestros (de escala vigesimal) si se comparan porcentualmente. El incremento porcentual del promedio obtenido en la investigación de Ceballos (2017) es de 40%, mientras que en la presente investigación el porcentaje de incremento es 39%. Los resultados son muy cercanos, corroborándose la ventaja de aplicar el ABP en el logro de las competencias.

También desde México, Leiva (2016) publicó las conclusiones del estudio experimental que realizó con estudiantes del tercer grado del nivel secundario en quienes se aplicó ABP en el aprendizaje de la competencia “resuelve problemas de cantidad” y sus respectivas capacidades. La muestra conformada por 60 estudiantes de una escuela técnica de secundaria del municipio de Chimalhuacán-México. En el post-test se obtuvo como resultado que el 92,4% utilizó conocimientos previos al proponer soluciones alternas viables a los problemas. El 73,3% logró establecer que existían relaciones precisas entre las variables de los problemas, usando códigos (lenguaje) matemáticos, además que el 66% logró plantear ecuaciones algebraicas para su posterior solución. Estas cifras concuerdan con las que obtuvimos en la presente investigación que en términos generales de la competencia logra en el post test un 68% de promedio en el dominio de la competencia.

Por su parte Crisancho (2018) propuso que las estrategias de ABP se deben utilizar en temas matemáticos que él considera complejos como las fracciones, consideración que proviene de las investigaciones previas que realiza. El aprendizaje del tema fracciones está comprendido en la competencia “resuelve problemas de cantidad”. En la investigación mencionada se concluye que el ABP se cataloga como una fortaleza en varios aspectos, desde el análisis, trabajo en equipo y comunicación; capacidades también involucradas en la competencia: mencionada y considerada en la investigación actual, en la cual se obtuvieron promedios significativamente superiores en el grupo experimental frente a los logrados en el grupo control.

En cuanto a la epistemología del aprendizaje Tijo (2020) enfatizó la naturaleza del conocimiento como un reflejo activo y problémico de la realidad objetiva y subjetiva. El conocimiento es la realidad reflejada en el individuo, por lo tanto, el ABP, sugiere, debe considerarse como un factor de empoderamiento y dominio de la realidad por parte del sujeto.

Al respecto, la investigación actual concluye que el ABP se sustenta en las teorías del constructivismo ya que los estudiantes deben, en base a sus aprendizajes previos, construir el nuevo conocimiento, adecuando este con sus

experiencias, Convenimos con Tijo (2020) en su afirmación de que los ABP propician el aprendizaje significativo al asumir que la resolución de problemas, más aún si están contextualizados, estimulan no solo la recuperación y uso de los conocimientos previos, sino también a relacionarlos con los conocimientos de sus pares en busca de las posibles soluciones.

Acerca de los fundamentos teóricos y metodológicos sobre el ABP Pérez (2020) afirma tajantemente que los conocimientos matemáticos solo tienen sentido si resuelven problemas factibles, bajo esta premisa el autor llega a tres interesantes conclusiones que no necesariamente compartimos. La primera conclusión afirma que la práctica de resolver problemas debe constituirse en el eje principal del área matemática, resaltando el sentido utilitarista del ABP, la matemática existe porque se utiliza y resuelve cuestiones prácticas. Es cierto que la matemática resuelve directa e indirectamente una serie de problemas cotidianos, pero reducir su importancia solo a la resolución de problemas es quitarle a esta ciencia su naturaleza holística y la capacidad de desarrollar el pensamiento crítico, además de promover el desarrollo de múltiples habilidades de comprensión y destrezas sociales comunicativas.

En la segunda conclusión afirma que el docente debe usar las estrategias ABP progresivamente e ir desplazando los procedimientos mecánicos y rutinarios, a fin de propiciar y estimular los procesos cognoscitivos en los estudiantes. Ante esta afirmación proponemos que el ABP debe, en un principio, complementar a las otras metodologías que proponen estrategias que en muchos casos se diseñan específicamente ceñidas a las características propias de cada disciplina matemática. En algunos casos los procedimientos tradicionales, por su falta de efectividad, podrían ser desplazados, en otros se fortalecerían al contar con el ABP como recurso didáctico complementario.

La tercera conclusión afirma que es necesario e importante que los docentes reconozcan la real importancia de los problemas, las clasificaciones de los mismos, las características y los grados de dificultad, las etapas de resolución, y las estrategias que van a usar en la enseñanza, con el objetivo de crear enunciados novedosos, motivadores y originales, que constituyan atractivos en los estudiantes

y provoquen esfuerzos cognoscitivos voluntarios al resolverlos. Afirmación con la que coincidimos plenamente ya que el docente puede usar el ABP como medio de aprendizaje o como mecanismo para afianzar y reforzar los aprendizajes logrados por otros medios.

Sin embargo, estamos de acuerdo con las conclusiones de la investigación documentaria de Cadena (2020) sobre ABP aplicado en matemática. El autor llega a tres conclusiones importantes con las cuales coincidimos. En primer lugar, debido a la naturaleza abstracta de la asignatura de matemática, se observa la necesidad de estrategias didáctico-pedagógicas que estimulen en el estudiante la curiosidad, el interés, el gusto por la materia. Además de capacidades como el pensamiento crítico. Añade también el desarrollo de la capacidad denominada pensamiento abstracto que relaciona los contenidos y aspectos teóricos con las aplicaciones prácticas. Estas características y posibilidades que, según la misma investigación, se pueden desarrollar en el ABP, y que por lo tanto debe ser aplicado como estrategia y tomarse en cuenta por los docentes de matemáticas en la planificación de sus programas.

VI. Conclusiones

Primera.

Las estrategias de ABP influyeron positivamente en el aprendizaje de competencias correspondientes al área matemática en los alumnos de tercer grado de la I.E. Politécnico Nacional del Callao. En la prueba U Mann-Whitney se obtuvo, para el post test Sig. Asintótica = 0,000, valor por el cual descartamos la hipótesis nula y asumimos la alternativa.

Segunda.

Las estrategias de ABP influyeron positivamente en el aprendizaje de la competencia Resuelve problemas de cantidad del área de matemática en los estudiantes del tercer grado de la I.E. Politécnico Nacional del Callao. En la prueba U Mann-Whitney para el post test se obtuvo Sig. Asintótica = 0,001, valor por el cual descartamos la hipótesis nula y asumimos la alternativa.

Tercera

Las estrategias de ABP influyeron positivamente en el aprendizaje de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes del tercer grado de la I.E. Politécnico Nacional del Callao. En la prueba U Mann-Whitney para el post test se obtuvo Sig. Asintótica = 0,000, valor por el cual descartamos la hipótesis nula y asumimos la alternativa.

Cuarta

Las estrategias de ABP influyeron positivamente en el aprendizaje de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre del área de matemática en los estudiantes del tercer grado de la I.E. Politécnico Nacional del Callao. En la prueba U Mann-Whitney para el post test se obtuvo Sig. Asintótica = 0,000, valor por el cual descartamos la hipótesis nula y asumimos la alternativa.

Quinta

Las estrategias de ABP influyeron positivamente en el aprendizaje de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática en los estudiantes del tercer grado de la I.E. Politécnico Nacional del Callao. En la prueba U Mann-Whitney para el post test se obtuvo Sig. Asintótica = 0,013, valor por el cual descartamos la hipótesis nula y se asume la hipótesis alternativa.

VII. Recomendaciones

A las autoridades de las UGEL, en especial a la Dirección Regional de Educación del Callao, a que incentiven la investigación y aplicación de los ABP como estrategia metodológica innovadora a fin de mejorar el nivel de logro de competencias las matemáticas y en otras áreas, teniendo como base los resultados positivos de la investigación presente, el bajo costo de aplicación y las enormes expectativas que genera.

A los directivos de las instituciones educativas, para que apoyen, promuevan y respalden las iniciativas innovadoras como el ABP que propongan los docentes a su cargo. Y se conviertan en promotores de proyectos de mejoras pedagógicas.

A los docentes de las instituciones educativas de todas las áreas, a atreverse a proponer proyectos de innovación con la aplicación de las estrategias de ABP, ya que sus resultados son promisorios en el logro de las competencias como se demuestra en la presente investigación.

A los apoderados y padres de familia para que con su respaldo incentiven a los docentes a desarrollar las capacidades creativas de los estudiantes mediante estrategias de ABP. La presente investigación se hizo posible gracias al conocimiento informado y autorización de los padres de familia.

VIII. Propuesta

1. Título:

Programa experimental de ABP en el aprendizaje de competencias matemáticas.

2. Objetivos

a. General

Desarrollar estrategias metodológicas de ABP en el proceso enseñanza-aprendizaje del área de matemática con el fin de mejorar el aprendizaje de las competencias.

b. Específicos

1. Planificación del programa de la aplicación de las estrategias ABP en el área de matemática.
2. Sensibilizar a los docentes de matemática sobre las ventajas de implementar un programa de ABP
3. Aprobación y aplicación de los programas ABP por la dirección de la institución educativa.
4. Monitoreo y evaluación permanente de los logros y dificultades detectados en la aplicación del ABP.

3. Beneficiarios

DIRECTOS: Estudiantes de la I.E.

INDIRECTOS: Directivo, docentes y padres de familia

4. Justificación

El área o asignatura de matemática es uno de los pilares de la educación básica regular; sin embargo, es también, afirma Coley (2021) una de las áreas con mayores problemas en el logro de aprendizaje. En nuestro país y en la mayoría de los países de la región se presenta el mismo problema. De tal magnitud es el problema que periódicamente se realizan reuniones como el último Congreso Internacional sobre Enseñanza de matemática, a través de la Oficina de

Medición de la Calidad de los Aprendizajes UMC (2020), del Minedu, foro en el cual se intercambian experiencias sobre logros y dificultades en la constante búsqueda de alternativas por mejorar el nivel de aprendizajes de competencias de todas las áreas.

Una de las estrategias innovadoras de mayor resultado es la aplicación de ABP. Chavez (2016) lo describe como una serie de técnicas didácticas centradas en el estudiante. El procedimiento se inicia con el planteamiento de un problema significativo o motivador, complejo y a la vez retador. Los estudiantes buscan la solución del problema trabajando colaborativamente, el intercambio de opiniones, ideas y sugerencias propicia el auto-aprendizaje.

5. Actividades

OBJETIVOS ESPECÍFICOS					
Actividades	Responsables	Inicio y término Cronograma (Meses/años)		Productos	Cant. de Beneficiarios
Objetivo específico N° 1. Planificación del programa de aplicación de estrategias ABP en el área de matemática.	Coordinador del área de matemática				Docentes y directivos
1.1. Conformar equipo de planificación	Dirección, subdirección o coordinador del área			Acta de conformación de equipo planificador	Docentes participantes
1.2 Presentación del plan de trabajo	Dirección académica			Exposición del plan	Docentes participantes
Objetivo Especifico N° 2 Sensibilizar a los docentes de matemática sobre las ventajas de implementar un programa de ABP	Coordinador del área de matemática				
2.1 Convocatoria a reunión de los docentes del área	Subdirección			Cronograma de talleres	Docentes participantes
2.2. Capacitación a docentes	Director o subdirectores			Ejecución de talleres	Docentes participantes
Objetivo Especifico N° 3 Aprobación y aplicación de los programas ABP por la dirección I.E.	Dirección			Acta de aprobación	Los docentes del área

OBJETIVOS ESPECÍFICOS					
Actividades	Responsables	Inicio y término Cronograma (Meses/años)		Productos	Cant. de Beneficiarios
3.,1 Redacción del plan y sustentación	Coordinación del equipo			Plan redactado	Estudiantes
3.1 Distribución de tareas y responsabilidades				Plan de operaciones	Estudiantes
Objetivo Especifico N°4 Monitoreo y evaluación permanente de los logros y dificultades detectados en la aplicación del ABP.					
4.1 Mecanismos de monitoreo	Coordinación del equipo			Instrumentos de monitoreo	Docentes participantes
4.2 Mecanismos de evaluación	Coordinación del equipo			Instrumentos de evaluación	Docentes participantes
4.3 Mecanismos de apoyo	Dirección			Suministro de requerimientos	Docentes participantes

5. Presupuesto

A. Gastos:

Activ. asociada (Número)	Inversión	Cant.	Costo Unit.	Costo Total
1	Plataforma zoom *	1		
1	Internet*	1	120	120
1	Micrófono*	1	65	65
1	Cámara*	1	90	90
	Total			275

* Estos equipos son necesarios mientras las sesiones se desarrollen vía remota

Gastos de operaciones

Nota: Son los recursos materiales de uso diario, gastos en servicios e insumos en general que son necesarios para la ejecución del programa.

Gastos de Desarrollo profesional

Nota: Son los que se adquieren por la contratación de servicios de perfeccionamiento docente como talleres, cursos o asesorías externas. Es opcional, y no debe exceder al 30% del costo total del Programa.

Gasto total (Inversión + Operación + Desarrollo Profesional)	275,00
--	---------------

Referencias

- Acosta, B. (22 de marzo de 2018). *Aprendizaje significativo y constructivismo*. Obtenido de Campuseducación: <https://www.campuseducacion.com/blog/revista-digital-docente/aprendizaje-significativo-constructivismo/>
- Alberdi, L. M. (2019). El juego del Número π : Un ejemplo de Aprendizaje Basado en Problemas. *Centro Nacional de Desarrollo Curricular en Sistemas no Propietarios*. Obtenido de <https://cedec.intef.es/el-juego-del-numero-%CF%80-un-ejemplo-de-aprendizaje-basado-en-problemas/>
- Arias, G. V. (2 de abril de 2016). El protocolo de investigación III. *Alerg Mex.*, 63(2), 201-206. Obtenido de <https://revistaalergia.mx/ojs/index.php/ram/article/view/181/309>
- Ausubel, D. N. (1883). *psicología educativa, un punto de vista cognocitivo*. México: Trillas.
- Baltodano, J. (2017). *El método ABP para el logro de las competencias de matemática en situaciones de cantidad y regularidad, equivalencia y cambio*. Lima. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/5188/Baltodano_RJA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Barrows, H. (1986). *A taxonomy of problem based learning methods*. Medical Educations.
- Bernabeu, M. (2021). *Aprendizaje basado en problemas: El método ABP*. Obtenido de <https://educrea.cl/aprendizaje-basado-en-problemas-el-metodo-abp/>
- Bloom, B. (1964). *Taxonomy of educational objectives*. New York: David McKay.
- Bohorquez, G. (2019). Desarrollo de competencias mediante ABP y evaluación con rúbricas de trabajo. *Revista de docencia universitaria*, 197-210. Obtenido de <https://web.ua.es/es/ice/jornadas-redes-2012/documentos/posters/245822.pdf>
- Cadena, V. (2020). Aprendizaje basado en problemas. *ROCA Revista científico educacional de la provincia Gramma Cuba*, 334.
- Calle, E. (12 de Febrero de 2020). *La comunidad de educacion matematica de america del sur cemas y sus esfuerzos porcumplir objetivos*. Obtenido de <https://blog.ciaem-redumate.org>
- Casa, M. (2019). Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia para el desarrollo de competencias en estudiantes de educación secundaria. *Scielo. Comunic@cion*,

111. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2219-71682019000200002&script=sci_abstract

Ceballos, M. A. (2017). *Aprendizaje basado en problemas que moviliza competencias matemáticas y mejora el rendimiento académico en el nivel básico de primaria en Colima*. Obtenido de Congreso Nacional de Investigación Educativa: <https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/2792.pdf>

CEMAS. (2020). *Educación Matemática en las Américas 2019*. (Y. M.-L. Ruíz., Ed.) República Dominicana. Obtenido de <file:///E:/LA%20FAMILIA/ARTICULO%20UCV%20CLEMENTINA/CEMAS%20%20MATEMATICA%20SUDAMERI%20XV-CIAEM-2019-book-with-ISBN.pdf>

Cerda G., Pérez C., Casas J., Ortega R. (2017). Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas: La necesidad de un análisis multidisciplinar. *Psychology, Society, & Education*, 10.

Chadwick, C. (2001). La psicología de aprendizaje del enfoque constructivista. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 111-126. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/805/80531303.pdf>

Chavez, G. y. (2016). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) a través del m-learning para el abordaje de casos clínicos. Una propuesta innovadora en educación médica. *Innovación educativa*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732016000300095

Coley, T. (2021). *Diseñar la educación en matemáticas*. Obtenido de <https://www.iadb.org/es/mejorandovidas/redisenar-la-educacion-en-matematicas>

Colón, L. O. (2020). Efecto del Uso de la Estrategia de Enseñanza Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el Desarrollo de las Destrezas de Comprensión y Análisis de la Estadística Descriptiva. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 205-223. doi:<https://doi.org/10.15366/riee2020.13.1.009>

Crisancho, D. (2018). Aprendizaje basado en problemas en matemáticas: El concepto de fracción. *Educación y ciencia. Boyacá, Colombia*, 45.

Enriquez, R. (2020). La efectividad del aprendizaje activo en la práctica docente. *Scielo*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/eds/v21n74/1729-8091-eds-21-74-102.pdf>

- Faraldo, P. &. (2013). Estadística descriptiva. En F. d. enfermería., *Estadística y metodología de la investigación* (págs. 1-15). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela. Obtenido de http://eio.usc.es/eipc1/BASE/BASE MASTER/FORMULARIOS-PHP-DPTO/MATERIALES/Mat_G2021103104_EstadisticaTema1.pdf
- Galicia, L. (2017). Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual. *Scielo*, 42-53. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802017000300042
- Gavidia, J. (2018). Método de resolución de problemas y desarrollo de competencias en el área de Matemática en estudiantes de educación secundaria. *Horizonte de la ciencia. Universidad Nacional Herrmilio Valdizan*, 107.
- Guevara, G. &. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 163-173. doi:10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173
- Hernandez, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico D.F.: Mc Graw Hill.
- Hincapie, D. (2018). Aprendizaje basado en problemas como estrategia del aprendizaje activo y su incidencia en el rendimiento académico y pensamiento crítico. 665-681. Obtenido de <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/53581/4564456547463>
- Hurtado, G. (2016). Las estrategias didácticas activas en el aprendizaje de la resolución de problemas de química. Influencia del estilo cognitivo del estudiante. *Scielo*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n39/n39a03.pdf>
- Jimenez, A. (2020). Desafíos de la investigación en la educación matemática. *Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia*. Obtenido de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/11419/9452
- Leiva, F. (2016). ABP como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico matemáticos. *Sophia, Colección de la Filosofía de la Educación*, 210 - 224. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441849209009.pdf>

- León, N. (2018). Encuentros y desencuentros en la formación del docente de Matemática en América Latina. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 71-82.
- MINEDU. (2016). *Curriculo Naciona de la Educación Básica*. Obtenido de <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2016.pdf>
- MINEDU. (2021). *Aprendo en casa - carpeta de recuperación*. Obtenido de <https://aprendoencasa.pe/#/planes-educativos/modality.ebr.level.secundaria.grade.1-5.speciality.recovery.sub-speciality.0/resources>
- MINEDU-OMCA. (2019). *Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes – ECE 2018. Región Callao*. Obtenido de <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/6594?show=full>
- Molina, M. (16 de diciembre de 2020). Comparación de dos medias. Pruebas de la t de Student. *Fundamentos de medicina basada en la evidencia*, 1-7. Obtenido de : <http://www.evidenciasenpediatria.es/EnlaceArticulo?ref=2020;16:51>
- Moreno, E. (21 de marzo de 2021). *Metodología de investigación, pautas para hacer tesis*. Obtenido de <https://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2013/08/que-es-la-poblacion.html>
- Moscoso, L. (2018). Aspectos éticos en la investigación cualitativa con niños. *Revista Latinoamericana de Bioética*, 51-67. doi:<https://doi.org/10.18359/rlbi.2955>
- Niño, V. (2011). *Metodología de la investigación*. Bogotá: Ediciopnes de la U.
- Oña, O. (2018). Estrategias de aprendizaje basadas en la epistemología de la matemática. *Escuela Internacional de Educvación en Ingeniería*, 13.
- Ortega, A. (2018). *Enfoques de investigación*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Alfredo-Otero-Ortega/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION/links/5b6b7f9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION.pdf
- Otzen, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal Morphology*, 6.
- Piaget, J. (1955). *The language y thought of de child*. Nueva York: New American Library. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/270/27031405.pdf>

- Piaget, J. (1988). *Evolutionary Psychology by Jean Piaget*. México: Paidós Mexicana. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4975/497552354007.pdf>
- Pumacayo, H. (2020). *Resolución de Problemas para el Desarrollo de Competencias Matemáticas en Estudiantes de Secundaria*. Lima.
- Rizo, D. (19 de junio de 2019). *La propia experiencia es el mejor aprendizaje*. Obtenido de <https://lamenteesmaravillosa.com/la-experiencia-mejor-aprendizaje/>
- Rodríguez, A. (2018). Taxonomía de Bloom: dimensiones, verbos y objetivos. *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/taxonomia-de-bloom/>
- Rodríguez, D. (17 de septiembre de 2020). *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/investigacion-aplicada/>
- Ruiz, A. (10 de junio de 2019). Importancia de las matemáticas en Educación Primaria. *Red Social Educativa*. Obtenido de <https://redsociedadeducativa.net/importancia-de-las-matematicas-en-educacion-primaria>
- Rus, A. (10 de diciembre de 2020). *Economipedia, investigación aplicada*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-aplicada.html>
- Savery, J. y. (2019). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational technology publications, Inc.*, 134-147. Obtenido de <https://www.casagrande.edu.ec/wp-content/uploads/2019/08/APRENDIZAJE-BASADO-EN-PROBLEMAS-1.pdf>
- Tigse, C. (2019). El constructivismo, según bases teóricas de César Coll. *Revista andina de educación*, 25-28. Obtenido de <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/ree>
- Tijo, V. (2020). *Aprendizaje basado en problemas (ABP) metodología para el desarrollo de la autonomía en estudiantes con capacidades diversas*. Corporación Universitaria Iberoamericana. Obtenido de <https://repositorio.iberu.edu.co/handle/001/1312>
- UMC. (10 de marzo de 2020). *MINEDU*. Obtenido de <http://umc.minedu.gob.pe/docentes-analizaron-hallazgos-sobre-logros-y-dificultades-de-los-estudiantes-en-el-area-de-matematica/>

- Vera, R. (2021). Metodología basado en problemas aplicada en la enseñanza de las matemáticas. *Serie científica de la universidad de las ciencias informáticas*, 142-155.
- Vera, R. P. (2020). Metodologías de enseñanza-aprendizaje constructivista aplicadas a la educación superior. *Sinapsis*. Obtenido de <https://revistas.itsup.edu.ec/index.php/sinapsis/article/view/399/560>
- Vilca , C. (2019). Resolución de estrategias en el desarrollo de com,petencias matematicas en estudiantes de secundaria. *Revista de investigación de la escuela de posgrado. Universidad del Altiplano*, 1034.
- Villegas, M. (2018). *El ABP como Estrategia Didáctica en el Logro de Competencias Matemáticas en*. Lima. Obtenido de <https://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/4893>
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, and E. Souberman.
- Yong, E. E. (2018). Trabajo colaborativo y el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de Economía de la UTEQ. *Journal of science and research*, 10-15. Obtenido de <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/271/350>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Aprendizaje basado en problemas (ABP) en las competencias matemáticas en estudiantes de una institución educativa pública del Callao.

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Población y muestra	Metodología
<p>General:</p> <p>¿La aplicación de estrategias de ABP influyen positivamente en el aprendizaje por competencias en el área de matemática del tercer grado de secundaria?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>¿La aplicación de estrategias de ABP influyen positivamente en el aprendizaje de la competencia Resuelve problemas de cantidad, del área de matemática en estudiantes del tercer grado de secundaria?</p> <p>¿La aplicación de estrategias de ABP influyen</p>	<p>General:</p> <p>Comprobar que la aplicación de estrategias de ABP influye positivamente en el aprendizaje por competencias del área de matemática en los estudiantes del tercer grado.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Comprobar que las estrategias de ABP influyen positivamente en el aprendizaje de la competencia Resuelve problemas de cantidad del área de matemática en estudiantes del tercer grado de secundaria.</p> <p>Comprobar que las estrategias de ABP influ-</p>	<p>General:</p> <p>La aplicación de estrategias de ABP influyen positivamente en el aprendizaje por competencias en el área de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria.</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <p>La aplicación de estrategias de ABP influyen positivamente en el aprendizaje de la competencia Resuelve problemas de cantidad del área de matemática en estudiantes del tercer grado de secundaria.</p> <p>La aplicación de estrategias de ABP influyen</p>	<p>Var. independiente:</p> <p>Aprendizaje basado en problemas.</p> <p>Var. Dependiente:</p> <p>Competencias matemáticas.</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas de cantidad. • Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio • Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre. • Resuelve problemas de forma, movimiento y localización 	<p>Población:</p> <p>Estudiantes del tercer grado de secundaria secciones E y F de la I.E. Politécnico Nacional del Callao.</p> <p>Muestra:</p> <p>No probabilística por conveniencia y corresponde a las secciones E y F del tercer grado de secundaria.</p> <p>Grupo de control:</p> <p>conformado por los 23 estudiantes matriculados en la sección de tercer grado E y que asisten regularmente a las sesiones virtuales.</p> <p>Grupo experimental:</p> <p>conformado por los 19 estudiantes matriculados en la sección de</p>	<p>Tipo:</p> <p>Aplicada.</p> <p>Enfoque:</p> <p>Cuantitativo.</p> <p>Diseño:</p> <p>Experimental, como cuasiexperimental.</p> <p>GE: O1 --- X --- O2 GC: O3 --- X --- O4</p> <p>GE: Grupo. experime. GE: Grupo de control X: Var. Dependiente O1, O3: Pre test O2, O4: Pot test</p>

<p>yen positivamente en el aprendizaje de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria?</p> <p>¿La aplicación de estrategias de ABP influyen positivamente en el aprendizaje de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre del área de matemática en estudiantes del tercer grado de secundaria?</p> <p>¿La aplicación de estrategias de ABP influyen positivamente en el aprendizaje de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria?</p>	<p>yen positivamente en el aprendizaje de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria.</p> <p>Comprobar que las estrategias de ABP influyen positivamente en el aprendizaje de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre del área de matemática en estudiantes del tercer grado de secundaria.</p> <p>Comprobar que las estrategias de ABP influyen positivamente en el aprendizaje de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria.</p>	<p>positivamente en el aprendizaje de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria.</p> <p>La aplicación de estrategias de ABP influyen positivamente en el aprendizaje de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre del área de matemática en estudiantes del tercer grado de secundaria.</p> <p>La aplicación de estrategias de ABP influyen positivamente en el aprendizaje de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria.</p>		<p>tercer grado F y que asisten regularmente a las sesiones virtuales.</p>	
---	---	---	--	--	--

Anexo 2. Operacionalización de la variable Competencias matemáticas.

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Competencias matemáticas	Conjunto de capacidades con el fin de lograr un objetivo, propósito o solucionar un problema en determinada situación, actuando de manera responsable, pertinente y con sentido ético	La variable se compone de cuatro dimensiones, cada dimensión de cuatro indicadores. La medida de los niveles corresponde a una escala ordinal de tres niveles con los puntajes siguientes: Bajo: 0 a 1, Medio: 2 a 3, Alto: 4 a 5.	Resuelve problemas de cantidad	Traduce cantidades a expresiones numéricas.	0, 1 = Bajo 2, 3 = Medio 4, 5 = Alto
				Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.	
				Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.	
				Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y las operaciones	
			Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.	0, 1 = Bajo 2, 3 = Medio 4, 5 = Alto
				Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	
				Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales	
				Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	
			Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.	0, 1 = Bajo 2, 3 = Medio 4, 5 = Alto
				Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	
				Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.	
				Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.	
			Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas.	0, 1 = Bajo 2, 3 = Medio 4, 5 = Alto
				Comunica la comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos.	
				Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos.	
				Sustenta conclusiones o decisiones en base a información obtenida.	

Anexo 3. Carta de presentación del proyecto de investigación y la aceptación de la I. E. Politécnico Nacional del Callao

Callao, 5 de abril del 2021

Politécnico Nacional del Callao
Dr. Venancio Asencio Araíndia
Director.

Sr. Director:

Permítame saludarlo y expresarle mis sentimientos de estima personal y felicitación por la encomiable labor que junto al Cuerpo Directivo y Jerárquico desempeña en nuestra institución educativa.

El motivo de la presente es para hacer de su conocimiento que, por estar cursando el último ciclo del Programa Doctorado en Educación de la Universidad César Vallejo, he propuesto realizar una investigación de tipo experimental titulada: **“Aprendizaje basado en problemas en las competencias matemáticas en estudiantes de una institución educativa pública del Callao”** para lo cual le pido permiso a fin de poder aplicar las estrategias en los estudiantes del tercer grado de secundaria. Los contenidos son los mismos que presenta el Ministerio de Educación en programa “Aprendo en Casa”.

La aplicación se llevaría a cabo en los meses de abril, mayo, junio y julio del presente, dos veces por semana, mediante sesiones virtuales, según el programa de que adjunto a la presente. Así de esta manera los estudiantes tendrían asesoría en sus temas y tareas sin costo adicional alguno.

Para el registro de alumnos que voluntariamente participen en la aplicación cuento con la generosa ayuda de la profesora Marilú Alania Ambrosio del área de matemática del tercer grado y con el consentimiento informado de los padres de familia.

Agradeciéndole anticipadamente su apoyo y permiso para este cometido, quedo de usted. Atentamente;

Prof. Gilbert V. Montalvo Cobos
DNI: 08613558

Pd. Acompaño al presente la programación de la Unidad de Recuperación.



I.E. "POLITÉCNICO NACIONAL DEL CALLAO"

DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN DEL CALLAO
EDUCACIÓN SECUNDARIA DE MENORES
Av. ELMER FAUCETT CDRA. 7 S/N - CALLAO



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Callao, 08 de Abril del 2021.

OFICIO N° 006-2021-D/IEPNC-DREC

Señor:

Prof. Gilbert V. Montalvo Cobos

Presente:

Asunto: Autoriza Realizar trabajo de investigación .

Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y a la vez manifestarle que, visto su pedido de realizar un trabajo de investigación Titulo: "**Aprendizaje basado en problemas en las competencias matemáticas en estudiantes de una institución educativa pública del callao**", en la Institución Educativa Politécnico Nacional del Callao, con los estudiantes del tercer grado del área de Matemática, durante los meses de Abril, Mayo, Junio y Julio, mi despacho a visto por conveniente AUTORIZAR dicho trabajo de investigación; el mismo que será monitoreado por mi persona. Mucho agradeceré informar a la dirección de la I.E. los resultados obtenidos en este trabajo.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente,




Dr. Venancio Asencios Araindia
DIRECTOR
I.E. POLITÉCNICO NACIONAL DEL CALLAO

Venancio Asencios Araindia
Director

I.E. "POLITECNICO NACIONAL DEL CALLAO", hacia una educación basada en valores, principios e ideales...

Anexo 4. Instrumento de medición.

Prueba de Matemáticas – Tercer grado de secundaria

D1: Resuelve problemas de cantidad:

1. El precio inicial de un producto es 75 soles, pero por la fuerte demanda aumento a 100 soles. Se puede decir que el precio aumentó a de temporada, aumenta su precio al doble, podríamos afirmar que:

- a) su precio aumentó en un 25%
- b) su precio aumentó en un 50%**
- c) su precio aumentó en un 75%
- d) su precio aumentó en un 100%
- e) n.a.

2. En la siguiente expresión calcule el valor de P:

$$P = \frac{3}{4} + 0,75 - \frac{2}{5}$$

- a) 1,11
- b) 11,10
- c) 0,11
- d) 1,1**
- e) n.a.

3. El número $3,15 \times 10^{-5}$ se puede expresar como:

- a) 0,0000315
- b) 0,000315
- c) 0,00315
- d) 0,0315
- e) n.a.

4. Al depositar dinero en el banco, nos ofrecen una tasa de interés. La tasa de interés es:

- a) Un impuesto del Estado
- b) Una cuota al banco por sus servicios
- c) Un aporte voluntario
- d) Un porcentaje del monto prestado**

- e) n.a.
5. En una reunión asisten 6 personas y todas se saludan con un apretón de manos, ¿cuántos apretones de manos se dieron en total?
- a) 36
 - b) 15**
 - c) 18
 - d) 12
 - e) n.a

D2: Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio

6. En la siguiente ecuación $y = \sqrt{2-x}$ los valores que puede tomar "x":
- a) [0, 1]
 - b) < -1, 0>
 - c) < -∞, 1]
 - d) < 2, +∞]**
 - e) n.a.
7. Al hacer el gráfico de la siguiente ecuación: $y = 2x - 3$ resulta:
- a) una parábola
 - b) una línea recta creciente**
 - c) una línea recta decreciente
 - d) una elipse
 - e) n.a.
8. En una reunión la ecuación: $y = -2x + 5$ qué par ordenado no corresponde:
- a) (1, 4)**
 - b) (2, 1)
 - c) (-1, 7)
 - d) (-2, 9)
 - e) n.a.
9. La suma de dos números es 24 y la diferencia es 12. ¿Cuál es el mayor de ellos?
- a) 18**
 - b) 16
 - c) 14
 - d) 12
 - e) n.a.

10. En la serie: 2, 5, 9, 14 ¿Cuál es el número que sigue?

- a) 9
- b) 11
- c) 14
- d) 20**
- e) n.a.

D3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

11. Al dividir un triángulo equilátero por los puntos medios de dos lados se obtiene:

- a) dos triángulos equiláteros y un cuadrilátero
- b) tres triángulos equiláteros
- c) un triángulo equilátero y un trapecio.**
- d) dos cuadrados y un triángulo
- e) n.a.

12. ¿Cuántas diagonales cómo máximo se pueden trazar en un exágono?

- a) 10
- b) 9**
- c) 7
- d) 4
- e) n.a.

13. Un cubo tiene 4 cm. de lado mientras que un paralelepípedo recto tiene 3, 4, 5 cm. en cada uno de sus lados, ¿cuál de ellos tendrá mayor volumen?

- a) El paralelepípedo
- b) el cubo**
- c) ambos tienen el mismo volumen
- d) no se puede determinar
- e) n.a.

14. Juan llegó antes que Pedro. Pedro llegó después de Marcos, Marcos llegó antes que Lucas, Lucas llegó después de Pedro; luego podemos afirmar que:

- a) Marcos está al sur de Lucas
- b) Lucas está al norte de Marcos
- c) Lucas es el último en llegar**
- d) Juan está al norte de Marcos
- e) n.a.

15. En un triángulo isósceles ABC ($AB = BC$) Se traza la altura BH. Se puede afirmar que:

a) Los tres triángulos que se forman son equiláteros.

b) H es el punto medio de AC.

c) AC es mayor que AB

d) AC es mayor que BC

e) n.a.

D4: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

16. En el registro de los datos de una persona, señale cuál de ellos es cualitativo.

a) Edad

b) Peso

c) Estado civil

d) Estatura

e) n.a.

17. La muestra será representativa de la población si...

a) tiene las mismas características de la población

b) ha sido elegida democráticamente

c) es la décima parte de la población

d) es la quinta parte de la población

e) n.a.

18. La Media es:

a) una variable cualitativa

b) el valor que ocupa la posición central

c) el promedio

d) el dato de mayor valor

e) n.a.

19. La Mediana:

a) una variable cualitativa

b) El dato que ocupa la posición central

c) el resultado de las mediciones

d) el 50% más 1

e) n.a.

20. Las variables cuantitativas puede ser discretas o continuas la diferencia está en que:

- a) Las variables discretas son números con decimales
- b) Las variables continuas son infinitas
- c) la variable discreta es un valor entero**
- d) las variables continuas no tienen decimales
- e) n.a.

Muestra piloto para la prueba de fiabilidad – Alfa de Cronbach.

Dimensión 1					Dimensión 2					Dimensión 3					Dimensión 4				
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	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	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1

Anexo 5. Validación y confiabilidad

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LA ESCALA

Observaciones: los ítems responden a los indicadores y dimensiones.

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

Apellidos y nombres del juez validador: **ESPINOZA VERA LUCILA MADELEINE** DNI: _09601948

Formación académica del validador: (asociado a su calidad de experto en la variable y problemática de investigación)

	Institución	Especialidad	Periodo formativo
01	UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS	LICENCIADO EN EDUCACION :MATEMATICA -FISICA.	1989-1994
02	UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION ENRIQUE GUZMÁN Y VALLE	MAGISTER EN PROBLEMAS DE APRENDIZAJE	2006-2009

Experiencia profesional del validador: (asociado a su calidad de experto en la variable y problemática de investigación)

	Institución	Cargo	Lugar	Periodo laboral	Funciones
01					
02					
03					
04					

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

15 de enero de 2021


LUCILA MADELEINE ESPINOZA VERA

DNI: 09601948

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LA ESCALA

Observaciones: los ítems responden a los indicadores y dimensiones.

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

Apellidos y nombres del juez validador: _____ Delgado Mondragón Elver Iván _____ DNI: ____45354767_____

Formación académica del validador: (asociado a su calidad de experto en la variable y problemática de investigación)

	Institución	Especialidad	Periodo formativo
01	I.E.S.P.P “Sagrado Corazón de Jesús”	Matemática	2 006 -2 010
02	Universidad Cesar Vallejo	Maestría en Gestión	2015

Experiencia profesional del validador: (asociado a su calidad de experto en la variable y problemática de investigación)

	Institución	Cargo	Lugar	Periodo laboral	Funciones
01	I.S.E.P. San Antonio de Padua	Docente	Lajas - Chota	2011	Docente De Aula
02	I.E PNP Juan Linares Rojas	Docente	Callao	2013 - 2014	Docente De Aula
03	I.E. República de Venezuela	Docente	Callao	2015 - 2021	Docente De Aula


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

15 de enero de 2021



Mg. Elver Iván Delgado Mondragón
DNI N° 45354767
Telf. 951969461

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LA ESCALA

Observaciones: los ítems responden a los indicadores y dimensiones.

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

Apellidos y nombres del juez validador: _Vásquez Mondragón Walter Manuel__ DNI: __40769191__

Formación académica del validador: (asociado a su calidad de experto en la variable y problemática de investigación)

	Institución	Especialidad	Periodo formativo
01	Universidad Pedro Ruiz Gallo	Física y Matemática	1997-2001
02	Universidad Enrique Guzmán y Valle	Evaluación y acreditación de la calidad en Educación	2008-2009

Experiencia profesional del validador: (asociado a su calidad de experto en la variable y problemática de investigación)

	Institución	Cargo	Lugar	Periodo laboral	Funciones
01	IE PNP Juan Linares Rojas	Coordinador de Ciencias	Callao	2008-2014	Monitoreo y acompañamiento a los docentes del área de Matemática
02	UGEL 03	Acompañante pedagógico	Lima	2015	Fortalecimiento de capacidades pedagógicas en docentes del área de matemática
03	MINEDU	Especialista pedagógico en IIEE de Jornada Escolar Completa	Lima	2017	Fortalecimiento de capacidades pedagógicas en docentes coordinadores en IIEE de jornada escolar completa

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

Lima, 15 de enero de 2021

Dr. Walter Manuel Vásquez Mondragón
DNI N° 40769191
Telf. 966905999

Docente de la Escuela de Posgrado UCV

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LA ESCALA

Observaciones: los ítems responden a los indicadores y dimensiones.

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

Apellidos y nombres del juez validador: CARRASCO CÓRDOVA MIRTHA ELDA DNI: 25567180

Formación académica del validador: (asociado a su calidad de experto en la variable y problemática de investigación)

	Institución	Especialidad	Periodo formativo
01	Universidad San Ignacio de Loyola	Maestría en Evaluación y acreditación de la calidad educativa	2004-2005
02	Universidad Cesar Vallejo	Doctora en Educación	2016-2018
03	Universidad San Marcos	Licenciada en educación	2006

Experiencia profesional del validador: (asociado a su calidad de experto en la variable y problemática de investigación)

	Institución	Cargo	Lugar	Periodo laboral	Funciones
01	Universidad Cesas Vallejo	Docente	Lima Norte	4 años	Enseñanza
02					

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

15 de enero de 2021



Dra. Mirtha Elda Carrasco Córdova
DNI: 25567180

Muestra piloto para la prueba de fiabilidad – Alfa de Cronbach.

Dimensión 1					Dimensión 2					Dimensión 3					Dimensión 4				
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	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	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1

Resultado de la prueba Alfa de Cronbach en SPSS.

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	20	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	20	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,813	20

Anexo 6. Carta a los padres, consentimiento informado y aceptación.



I.E. "POLITÉCNICO NACIONAL DEL CALLAO"

DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN DEL CALLAO
EDUCACIÓN SECUNDARIA DE MENORES
Av. ELMER FAUCETT CDRA. 7 S/N - CALLAO



Callao, 11 de abril del 2021

Sres. Padres de familia
Secciones 3E, 3F.

Estimados padres y madres:

Por medio de la presente me permito saludarlos y expresarles mis felicitaciones por el esfuerzo que hacen al apoyar a sus hijos en la asistencia y participación de las sesiones remotas en el área de matemática.

Estimado Padre o madre de familia, le comunicamos que en la sección de 3F se aplicará estrategias metodológicas de Aprendizaje Basado en Problemas en el logro de las competencias matemáticas; como parte de un proyecto de investigación experimental. La sección de 3E será la sección de control. Las estrategias mencionadas se aplicarán durante 16 sesiones en los meses de mayo, junio y julio del presente año lectivo 2021. Esperamos contar con su consentimiento y colaboración.

Por lo expuesto le solicitamos ingresar al siguiente enlace: <https://drive.google.com/drive/u/O/my-drive>, a fin de asentar su conocimiento y consentimiento de la participación de su hijo en la aplicación descrita.

Sin otro particular y agradeciéndoles por la atención prestada a la presente quedo de ustedes; muy atentamente

Marilú Alania Ambrosio
Docente Secc. 3E y 3F
Área de matemática

Formato del consentimiento informado de los padres.

Consentimiento Informado

Apellidos y nombres del Padre, madre o apoderado del estudiante:

DNI:

Apellidos y nombres del estudiante:

Grado y sección:

3E

3F

Estimado Padre o madre de familia, le comunicamos que en la sección de 3F se aplicará estrategias metodológicas de Aprendizaje Basado en Problemas en el logro de las competencias matemáticas; como parte de un proyecto de investigación experimental. La sección de 3E será la sección de control. Las estrategias mencionadas se aplicarán durante 16 sesiones en los meses de mayo, junio y julio del presente año lectivo 2021. Esperamos contar con su consentimiento y colaboración.

Estoy informado(a) y doy mi consentimiento

Aceptación de los padres a la aplicación.

Día y hora	Apellidos y nombres del padre, madre o apoderado del estudiante*	DNI - CE	Apellidos y nombres del estudiante*	Grado y sección	Estimado Padre o madre de familia, le comunicamos que en la sección de 3F se aplicará estrategias metodológicas de Aprendizaje Basado en Problemas en el logro de las competencias matemáticas; como parte de un proyecto de investigación experimental. La sección de 3E será la sección de control. Las estrategias mencionadas se aplicarán durante 16 sesiones en los meses de mayo, junio y julio del presente año lectivo 2021. Esperamos contar con su consentimiento y colaboración.
12/5/2021 14:28:36	RTMC	41280616	QTJC	3E	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 14:30:50	VOQ	5399894	SVYW	3F	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 14:34:05	SRKS	47489376	OSPA	3E	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 14:45:03	OMJ	42425332	MODE	3F	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 14:49:03	CMD	**084570596	CCPE	3E	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 14:50:24	GLM	42643697	LGSA	3F	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 14:49:14	SRPC	60796532	USJP	3F	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 14:51:14	EDMJ	60963886	FEJL	3E	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 14:51:17	YMJA	70639468	YTJE	3F	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 15:04:02	GCLE	09904258	CGJI	3E	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 15:10:30	CGTL	42888967	NCPJ	3F	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 15:11:30	CRAB	70696900	PCJF	3E	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 15:14:54	HSAM	70605218	HSOJ	3E	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 15:17:35	PLCA	60961623	RPGE	3F	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 15:20:46	CCJO	42600404	OSCR	3E	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 15:27:51	VAJL	41659018	AVJ	3F	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 15:29:51	CVME	75846699	RCJF	3E	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 15:30:21	FDCE	74801522	IFEA	3E	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 15:33:23	USAM	60882071	ZUJA	3F	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 15:42:32	SMA	47410674	SSJM	3F	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 15:42:52	PDUI	61147108	TPAA	3F	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 15:44:23	SGEJ	46156007	LSDK	3E	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 15:44:33	MGJS	70626898	HMJJ	3F	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 15:44:41	AMTR	76797632	LAJD	3F	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 15:45:27	PNCF	62504935	TPAS	3F	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 15:46:13	PCD	41884079	HPJD	3E	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 16:24:42	MJH	25497345	HALF	3E	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 16:24:53	RMLA	60795799	RRIJ	3F	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 16:25:42	GQOY	61089100	PGHG	3E	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 16:26:32	ABOY	60951229	MAJ	3F	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 16:38:35	CPIC	**001824864	FCDA	3E	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 16:40:39	NRCY	25785962	MNAY	3F	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 17:41:54	VDES	25847956	VVMS	3E	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 17:43:54	GGEJ	70518589	SGJG	3E	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 20:49:41	ZGSI	41603286	MZRJ	3F	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 21:54:03	OSLF	41342072	LOJS	3E	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 22:28:21	AGMI	40852770	BLAC	3F	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.
12/5/2021 22:29:21	TMG	47868224	OTCM	3F	Estoy informado(a) y doy mi consentimiento.

(*) Utilizamos las iniciales en salvaguarda de la privacidad.

(**) Carnet de extranjería

Anexo 7. Programa de aplicación estrategias de Aprendizaje Basado en Problemas.

PROGRAMA EXPERIMENTAL DE APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS 2021

UNIDAD DIDÁCTICA

I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Institución Educativa:	Politécnico Nacional del Callao
1.2. Área Curricular:	Matemática
1.3 Ciclo	VII
1.4. Grado	Tercero
1.5. Secciones	F.
1.8. Director:	Dr. Venancio Asencios Araindia
1.9. Sub directores:	Mg. Danny Ventosilla Sosa
1.10. Docentes:	Mg. Gilbert V. Montalvo Cobos.

II. TÍTULO DE LA UNIDAD: Programa de aplicación de Aprendizaje Basado en Problemas.

III. DESCRIPCIÓN GENERAL

La presente unidad experimental se propone facilitar el aprendizaje de los estudiantes del tercer grado de secundaria de las competencias que corresponden al área de matemática utilizando estrategias metodológicas de Aprendizaje Basado en Problemas.

Los beneficiarios del programa son los estudiantes del tercer grado de la sección F. Los contenidos, competencias y capacidades de la presente unidad son los mismos que ha propuesto el Ministerio de Educación dentro de la carpeta del programa Aprendo en Casa.

El programa Aprendo en Casa y sus competencias, será complementado con la implementación de estrategias metodológicas de aprendizaje basado en problemas (ABP) con el fin dotar a los estudiantes recursos y capacidades que les permitan el logro de las competencias.

IV. SITUACIÓN SIGNIFICATIVA:

Prevención de Enfermedades y Cuidado de la Salud

Los estudiantes de la IE Politécnico Nacional del Callao están preocupados por la gravedad y consecuencias de la pandemia provocada por el Covid 19, se suma a esto la mala

práctica de hábitos alimenticios e higiene personal. Además, somos conocedores del contagio masivo del coronavirus a nivel mundial y que los padres de familia no cuentan con seguros de salud para ellos ni para sus menores hijos; situación que repercute en el logro en sus aprendizajes.

V. PRODUCTOS IMPORTANTES:

- Carpetas de organización de evidencias de los aprendizajes de competencias y capacidades matemáticas.
-

VI. VINCULACIÓN CON LAS COMPETENCIAS DE OTRAS ÁREAS

ÁREAS	VÍNCULACIÓN CON LAS COMPETENCIAS DE OTRAS ÁREAS CURRICULARES	UD 1
Comunicación	Se comunica oral y audiovisualmente en su lengua materna.	X
CC.SS.	Busca proponer soluciones a problemas de su comunidad.	X
Ciencia y tecnología	Gestiona responsablemente el ambiente y el espacio.	X
DPCC.	Convive y participa democráticamente en la búsqueda del bien común.	X
Arte y cultura	Crea proyectos desde los lenguajes artísticos.	X

VIII. ORGANIZACIÓN DE LOS PROPÓSITOS Y EVIDENCIAS DE LOS APRENDIZAJES

UNIDAD DIDÁCTICA:		Recuperación			
PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE		EVALUACIÓN			
Competencia y capacidades de área	Desempeños de tercer grado	Evidencias de aprendizaje / instrumento de evaluación	Resumen descriptivo de la actividad	Semana / horas	
Competencia 1. Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas	Representa descriptivamente las características de una población; con tablas, gráficos estadísticos, medidas de tendencia central o dispersión.	Confecciona tablas de frecuencias. Explica conceptos: Frecuencia absoluta, acumulada, relativa y porcentual. Interpreta los valores de los estadígrafos: Media, mediana y desviación estándar. Ficha de observación.	Recopila y organiza datos escalares de familias afectadas por el Covid19. Representa mediante gráficos de barras y circulares.	S1/ 2hrs.
	Comunica la comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos	Expresa el significado de los gráficos, de las medidas de tendencia central o de la desviación estándar. Interpreta, produce y explica información de diversas fuentes de información que contenga gráficos, y tablas, o medidas estadísticas.	Explica e interpreta gráficos obtenidos de su vecindario y de los medios de difusión mediante presentaciones. Ficha de observación	Interpreta gráficos y tablas haciendo comentarios sobre las presentaciones.	S1/ 2 hrs.
	Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos.	Combina, adapta y crea procedimientos, métodos, instrumentos y recursos para recopilar, representar y analizar el comportamiento de datos cualitativos o cuantitativos de una población.	Confecciona instrumentos de recopilación de datos. Ficha de observación.	Desarrolla métodos de recopilación de datos pertinentes al problema.	S2/ 2 hrs.
	Sustenta conclusiones o decisiones en base a información obtenida.	Plantea y contrasta afirmaciones o conclusiones sobre las características o tendencias de una población o de eventos aleatorios; a partir de sus observaciones o análisis de datos.	Compara sus resultados con lo obtenidos por otras fuentes de información. Ficha de observación.	Elabora cuadro de conclusiones sobre la comparación de sus resultados con las de otras fuentes de información	S2/ 2 Hrs

Competencia y capacidades de área	Desempeños de quinto grado	Evidencias de aprendizaje / instrumento de evaluación	Resumen descriptivo de la actividad	Semana / horas	
Competencia 2. Resuelve problemas de cantidad	Traduce cantidades a expresiones numéricas	Traduce relaciones entre cantidades y entre magnitudes derivadas, tasas de interés simple y compuesto. Evalúa si las expresiones reprodujeron las condiciones planteadas en la situación y si le facilitaron su solución.	Calcula cantidades derivadas de porcentajes. Batería de ejercicios	Emplea técnicas de cálculos de cantidades producidas al aplicar porcentajes.	S3/ 2 Hrs
	Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones	Expresa el significado de términos asociados a modelos financieros (capital, monto, interés, tiempo, impuesto a la renta, índice per cápita); usando lenguaje matemático, expresiones gráficas, simbólicas y formales.	Aplica el porcentaje y las tasas en operaciones financieras y negocios. Tabla de Capitales iniciales, finales e intereses, según tasas de interés.	Crea cuadros de capitales bajo diferentes tasas y periodos.	S3/ 2 Hrs.
	Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	Selecciona, combina y adapta estrategias, recursos, procedimientos matemáticos, propiedades de las operaciones con números reales. Selecciona y usa unidades y sub unidades para estimar o expresar el valor de una magnitud derivada (velocidad, aceleración).	Establece comparaciones proporcionales entre magnitudes, establece relaciones y funciones y relaciones. Batería de ejercicios.	Establece proporciones para determinar magnitudes como la velocidad de incremento.	S4/ 2 Hrs.
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y las operaciones.	Plantea y compara afirmaciones sobre la conveniencia o no de determinadas tasas o índices al realizar intercambios financieros. Comprueba o descarta la validez de una afirmación mediante un contraejemplo el razonamiento inductivo o deductivo.	Aplica las proporciones y relaciones para determinar magnitudes y sus conveniencias. Exposición sobre capitales, tasas e intereses. Presentación de cuadros alternativos de capitales, intereses y tasas. Presentación de sus trabajos.	Construye proformas de un mismo capital aplicado a diferentes tasas de interés y periodos.	S4/ 2 Hrs.

Competencia y capacidades de área	Desempeños de quinto grado	Evidencias de aprendizaje / instrumento de evaluación	Resumen descriptivo de la actividad	Semana / horas	
Competencia 3. Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	transformar los datos, valores desconocidos, variables y relaciones de un problema a una expresión gráfica o algebraica (modelo) que generalice la interacción entre estos.	Interpreta enunciados, los matematiza y plantea un modelo algebraico.	S5/ 2 Hrs.	
	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	Expresa su comprensión del procedimientos o propiedades en forma de funciones, ecuaciones e inecuaciones estableciendo relaciones en lenguaje algebraico. Interpreta expresiones algebraicas.	Resuelve batería de ejercicios aplicando propiedades de las ecuaciones, relaciones y funciones. Crea enunciados de los diversos problemas cuantitativos de su entorno.	S5/ 2 Hrs.	
	Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales	Selecciona, adapta, combina o crea, procedimientos, estrategias y algunas propiedades para simplificar o transformar ecuaciones. Determina dominios y rangos, representar rectas, parábolas, y diversa relaciones y funciones.	Evalúa las funciones y relaciones. Determina el dominio y rango de una relación-función.	Analiza las propiedades de relaciones y funciones (cónicas).	S6/ 2 Hrs.
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	Es elaborar afirmaciones sobre variables, reglas algebraicas y propiedades algebraicas, razonando de manera inductiva para generalizar una regla y de manera deductiva probando y comprobando propiedades y nuevas relaciones.	Generaliza los modelos de las relaciones y funciones. Desarrolla formas canónicas de las relaciones y funciones.	Analiza los modelos de las relaciones y funciones (lineales, cuadráticas, etc.)	S6/ 2 Hrs.

Competencia y capacidades de área	Desempeños de quinto grado	Evidencias de aprendizaje / instrumento de evaluación	Resumen descriptivo de la actividad	Semana / horas	
Competencia 4. Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Construyen modelos que reproduzca las características de los objetos, su localización y movimiento, mediante formas geométricas, sus elementos y propiedades; la ubicación y transformaciones en el plano.	Identifica formas parabólicas y sus parámetros. Presenta objetos con forma parabólica.	Identifica objetos conformados por formas geométricas conocidas y descubre sus propiedades.	S7/ 2 Hrs.
	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	Comunicar su comprensión de las propiedades de las formas geométricas, sus transformaciones y la ubicación en un sistema de referencia.	Desarrolla mapas con coordenadas, ubica puntos, calcula distancias. Establece escalas.	Utiliza el plano cartesiano para identificar posiciones y calcular distancias.	S7/ 2 Hrs
	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.	Selecciona, adapta, combina o crea, estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, trazar rutas, medir distancias y superficies, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales.	Crea procedimientos para calcular distancias complejas mediante formas geométricas conocidas.	Aplica las propiedades de las formas geométricas para el cálculo de distancias	S8/ 2 Hrs.
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	Propone sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas. Asimismo argumenta en base a su experiencia y conocimientos sobre propiedades geométricas; usando el razonamiento inductivo o deductivo.	Desarrolla una tabla de fórmulas para figuras geométricas	Generaliza las propiedades convirtiéndolas en formulas.	S8/ 2 Hrs

IX. MATERIALES BÁSICOS Y RECURSOS A UTILIZAR

Materiales textos Minedu y otros:

- Sesiones de Aprendo en Casa
- Tutoriales virtuales sobre los contenidos de la unidad

Recursos tecnológicos:

- Conectividad
- Internet
- Programas de edición.
- Cámaras de foto y video

Recursos pedagógicos

- Asesoría y acompañamiento docente

X. REFLEXIONES SOBRE LOS APRENDIZAJES:

- a) ¿Los contenidos son apropiados para el desarrollo personal y profesional del estudiante?
- b) ¿Los aprendizajes promueven actitud empática y proactiva en los estudiantes?
- c) ¿En qué medida los aprendizajes significativos fomentan la práctica de valores?
- d) ¿Qué actividades, estrategias didácticas dieron mejores resultados?
- e) Otras observaciones

Mag. Gilbert Montalvo Cobos.
Docente

Anexo 8. Bases de datos de las calificaciones y puntajes obtenidos en las pruebas de entrada (pre-test) y salida (post-test). Resultados obtenidos de SPSS.

GRUPO CONTROL						GRUPO EXPERIMENTAL						
Prueba de entrada						Prueba de entrada						
N°	D1C	D2C	D3C	D4C	Pr.E	N°	D1E	D2E	D3E	D4E	Pr.S	
1	1	1	2	2	6	1	1	2	3	2	8	
2	1	1	2	0	4	2	3	3	2	3	11	
3	1	2	1	2	6	3	1	1	2	2	6	
4	4	4	3	3	14	4	1	2	1	2	6	
5	3	2	2	4	11	5	3	3	1	2	9	
6	1	0	2	1	4	6	0	3	2	2	7	
7	1	1	2	2	6	7	1	0	2	1	4	
8	1	2	1	0	4	8	2	1	2	2	7	
9	2	3	1	1	7	9	1	1	0	2	4	
10	1	2	1	3	7	10	0	2	1	0	3	
11	1	2	2	2	7	11	4	3	4	3	14	
12	3	4	1	4	12	12	2	1	1	2	6	
13	4	3	3	0	10	13	3	3	4	1	11	
14	2	3	2	3	10	14	1	0	2	0	3	
15	2	3	1	2	8	15	0	2	1	1	4	
16	1	0	2	0	3	16	2	3	2	4	11	
17	3	1	2	3	9	17	2	3	4	3	12	
18	1	1	0	2	4	18	0	2	0	1	3	
19	0	1	2	1	4	19	2	2	1	0	5	
20	2	3	3	1	9	20	2	4	2	3	11	
	1,76	1,95	1,71	1,71	7,14		1,55	2,05	1,85	1,80	7,25	

GRUPO CONTROL						GRUPO EXPERIMENTAL					
Prueba de salida						Prueba de salida					
N°	D1E	D2E	D3E	D4E	Pr.S	N°	D1E	D2E	D3E	D4E	Pr.S
1	0	0	0	0	0	1	2	4	2	2	10
2	0	0	0	0	0	2	3	3	2	2	10
3	1	0	1	2	4	3	3	2	3	3	11
4	3	0	1	1	5	4	2	3	3	3	11
5	2	1	3	0	6	5	2	3	4	3	12
6	3	1	2	0	6	6	2	3	4	3	12
7	2	1	1	3	7	7	2	3	3	4	12
8	0	1	3	3	7	8	4	4	3	3	14
9	0	2	3	3	8	9	4	4	3	3	14
10	1	3	2	3	9	10	3	5	4	2	14
11	2	3	3	1	9	11	4	3	4	3	14
12	3	1	2	3	9	12	4	3	3	4	14
13	2	3	3	2	10	13	3	4	4	3	14
14	2	3	2	3	10	14	4	3	4	4	15
15	3	3	2	2	10	15	4	5	3	4	16
16	3	2	2	3	10	16	5	4	5	3	17
17	1	3	3	4	11	17	5	4	5	3	17
18	3	2	3	3	11	18	2	2	3	3	10
19	2	4	2	3	11	19	5	4	4	4	17
20	4	4	3	4	15	20	5	4	5	4	18
	2,00	1,95	2,14	2,24	8,33		3,40	3,50	3,55	3,15	13,60

Resultados en SPSS.

```

SORT CASES BY TEST.
SPLIT FILE LAYERED BY TEST.
NPAR TESTS
  /M-W= COMPETENCIAS BY GRUPO(1 2)
  /MISSING ANALYSIS.

```

Pruebas NPar

Prueba de Mann-Whitney



Rangos

Test	Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos	
Pre test	Competencias en el área de matemática	Control	20	20,70	414,00
		Experimental	20	20,30	406,00
		Total	40		
Post test	Competencias en el área de matemática	Control	20	12,13	242,50
		Experimental	20	28,88	577,50
		Total	40		

Estadísticos de prueba^a

Test	Competencias en el área de matemática	
Pre test	U de Mann-Whitney	196,000
	W de Wilcoxon	406,000
	Z	-,109
	Sig. asintótica(bilateral)	,913
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,925 ^b
Post test	U de Mann-Whitney	32,500
	W de Wilcoxon	242,500
	Z	-4,558
	Sig. asintótica(bilateral)	,000
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,000 ^b

a. Variable de agrupación: Grupos

b. No corregido para empates.

NPAR TESTS

/M-W= DIM_1 BY GRUPO(1 2)
/MISSING ANALYSIS.

Pruebas NPar

Prueba de Mann-Whitney

		Rangos			
Test	Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos	
Pre test	Resuelve problemas de cantidad	Control	20	21,28	425,50
		Experimental	20	19,73	394,50
		Total	40		
Post test	Resuelve problemas de cantidad	Control	20	14,45	289,00
		Experimental	20	26,55	531,00
		Total	40		

Estadísticos de prueba^a

Test		Resuelve problemas de cantidad
Pre test	U de Mann-Whitney	184,500
	W de Wilcoxon	394,500
	Z	-,438
	Sig. asintótica(bilateral)	,661
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,678 ^b
Post test	U de Mann-Whitney	79,000
	W de Wilcoxon	289,000
	Z	-3,358
	Sig. asintótica(bilateral)	,001
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,001 ^b

a. Variable de agrupación: Grupos

b. No corregido para empates.

NPAR TESTS

/M-W= DIM_2 BY GRUPO(1 2)
/MISSING ANALYSIS.

Pruebas NPar de Mann-Whitney

		Rangos			
Test		Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre test	Resuelve problemas de equivalencia, regularidad y cambio	Control	20	19,88	397,50
		Experimental	20	21,13	422,50
		Total	40		
Post test	Resuelve problemas de equivalencia, regularidad y cambio	Control	20	13,85	277,00
		Experimental	20	27,15	543,00
		Total	40		

Estadísticos de prueba^a

Test		Resuelve problemas de equivalencia, regularidad y cambio
Pre test	U de Mann-Whitney	187,500
	W de Wilcoxon	397,500
	Z	-,350
	Sig. asintótica(bilateral)	,727
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,738 ^b
Post test	U de Mann-Whitney	67,000
	W de Wilcoxon	277,000
	Z	-3,717
	Sig. asintótica(bilateral)	,000
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,000 ^b

a. Variable de agrupación: Grupos

b. No corregido para empates.

NPAR TESTS

```
/M-W= DIM_3 BY GRUPO(1 2)
/MISSING ANALYSIS.
```

Pruebas NPar

Prueba de Mann-Whitney



Rangos

Test	Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos	
Pre test	Resuelve problemas de incertidumbre y gestión de datos	Control	20	20,53	410,50
		Experimental	20	20,48	409,50
		Total	40		
Post test	Resuelve problemas de incertidumbre y gestión de datos	Control	20	13,25	265,00
		Experimental	20	27,75	555,00
		Total	40		

Estadísticos de prueba^a

Test	Resuelve problemas de incertidumbre y gestión de datos	
Pre test	U de Mann-Whitney	199,500
	W de Wilcoxon	409,500
	Z	-,014
	Sig. asintótica(bilateral)	,989
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,989 ^b
Post test	U de Mann-Whitney	55,000
	W de Wilcoxon	265,000
	Z	-4,082
	Sig. asintótica(bilateral)	,000
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,000 ^b

a. Variable de agrupación: Grupos

b. No corregido para empates.

NPAR TESTS

```
/M-W= DIM_4 BY GRUPO(1 2)
/MISSING ANALYSIS.
```

Pruebas NPar

Prueba de Mann-Whitney

Rangos

Test	Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos	
Pre test	Resuelve problemas de movimiento, forma y localización	Control	20	20,45	409,00
		Experimental	20	20,55	411,00
		Total	40		
Post test	Resuelve problemas de movimiento, forma y localización	Control	20	16,25	325,00
		Experimental	20	24,75	495,00
		Total	40		

Estadísticos de prueba^a

Resuelve problemas de movimiento, forma y localización

Test

Pre test	U de Mann-Whitney	199,000
	W de Wilcoxon	409,000
	Z	-,028
	Sig. asintótica(bilateral)	,978
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,989 ^b
Post test	U de Mann-Whitney	115,000
	W de Wilcoxon	325,000
	Z	-2,475
	Sig. asintótica(bilateral)	,013
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,021 ^b

a. Variable de agrupación: Grupos

b. No corregido para empates.