



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN EDUCACIÓN**

**El Aprendizaje basado en problemas para mejorar las capacidades de matemática en los estudiantes de formación tecnológica, Chocope 2019.**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:  
DOCTOR EN EDUCACIÓN**

**AUTOR:**

**Mg. Jorge Edilberto Reyes Rodríguez (ORCID 0000-0003-1178-5459)**

**ASESOR:**

**Dr. Manuel Pérez Azahuanche (ORCID 0000-0003-4829-6544)**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**Innovaciones pedagógicas**

**Trujillo – Perú**

**2020**

## Dedicatoria

Dedicado a Dios por otorgarme el conocimiento y la paciencia para finalizar el trabajo que me hará seguir terminando mis metas.

A mi esposa por su apoyo, su paciencia y su preocupación en esta indagación y por creer en mí.

A mis hijos, por las privaciones que tuvieron que pasar todos estos años y que son el combustible que me inspira a superarme.

## **Agradecimiento**

Al Dr. Manuel Pérez Azahuanche por su sesudo respaldo y compartir sus experiencias para elaborar el trabajo de investigación.

Al Instituto de Educación Superior Tecnológica Público Chocope por brindarme información necesaria para el tratamiento de nuestra indagación académica.

A nuestros amigos y seres queridos por brindarnos su respaldo y motivación, dándonos entereza y perseverancia para concluir la investigación académica.

## **Página del jurado**

### **Declaratoria de Autenticidad**

Yo, Jorge E. Reyes Rodríguez, estudiante del programa de doctorado en educación de la Universidad César Vallejo. Declaro que el trabajo académico titulado "*El Aprendizaje basado en problemas para mejorar las capacidades de matemática en los estudiantes de formación tecnológica, Chocope 2019*", presentado en 127 folios para la obtención del grado académico de doctor en educación, es de mi autoría.

Por tanto, declaro lo siguiente:

- He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
- De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el procedimiento disciplinario.

Trujillo, diciembre del 2019



---

Mg. Jorge E. Reyes Rodríguez

DNI 17842515

## Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del jurado .....	iv
Índice .....	vi
Índice de Tablas.....	vii
Índice de Figuras .....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
RESUMO.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO .....	28
2.1. Diseño de investigación .....	28
2.2. Variables, Operacionalización .....	29
2.3. Población y muestra.....	30
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	31
2.5. Método de análisis de datos .....	31
2.6. Aspectos éticos .....	32
III. RESULTADOS .....	33
3.1. Descripción de resultados de las variables.....	33
IV. DISCUSIÓN.....	45
V. CONCLUSIONES.....	49
VI. RECOMENDACIONES .....	50
VII. PROPUESTA .....	51
VIII. REFERENCIAS .....	54
IX. ANEXOS .....	62
ANEXO N°01 – SESIONES DE APRENDIZAJES .....	62
ANEXO N°02: VALIDEZ POR CRITERIO DE JUECES O EXPERTOS .....	88
ANEXO N°03 : PRE-TEST DE MATEMÁTICA GRUPO EXPERIMENTAL (CONTABILIDAD) .....	100
ANEXO N°04 : POST-TEST DE MATEMÁTICA GRUPO EXPERIMENTAL (CONTABILIDAD).....	101
ANEXO N°05 : PRE-TEST DE MATEMÁTICA GRUPO CONTROL (COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA) .....	102
ANEXO N°06 : POST-TEST DE MATEMÁTICA GRUPO CONTROL (COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA) .....	103

## Índice de Tablas

Tabla 1 Diferencia entre el aprendizaje convencional y el ABP .....	18
Tabla 2 Operacionalización de la variable.....	29
Tabla 3 Población de estudiantes de la asignatura de matemática de los programas de estudio del II Ciclo del I.E.S.T.P. Chocope .....	30
Tabla 4 Muestra de alumnos de la asignatura de matemática del II Ciclo del I.E.S.T.P. Chocope .....	30
Tabla 5 Pre y Post-test sobre mejora de capacidades en matemática Grupo experimental.	33
Tabla 6 Pre y Post-test sobre mejora de capacidades en matemática por dimensiones Grupo Experimental.....	34
Tabla 7 Pre y Post-test sobre mejora de capacidades en matemática por dimensiones-Grupo control.....	35
Tabla 8 Pre y Post-test de medidas estadísticas sobre mejora de capacidades en matemática - Grupo control.....	36
Tabla 9 Pre y post-test de medidas estadísticas sobre mejora de capacidades en matemática Grupo experimental .....	37
Tabla 10 Pre y Post-test de medidas estadísticas sobre mejora de capacidades en matemática por dimensiones - Grupo experimental.....	38
Tabla 11 Pre y post-test de medidas estadísticas sobre mejora de capacidades en matemática Grupo control.....	39
Tabla 12 Pre y post-test de medidas estadísticas sobre mejora de capacidades en matemática por dimensiones-Grupo control. ....	40

## Índice de Figuras

Dibujo 1 Pre y post-test de capacidades en matemática-Grupo experimental.....	33
Dibujo 2 Pre y post-test de capacidades en matemática por dimensiones-Grupo experimental .....	34
Dibujo 3 Pre y post-test de capacidades en matemática-Grupo control .....	35
Dibujo 4 Pre y post-test de capacidades en matemática por dimensiones-Grupo control...	36
Dibujo 5 Pre y post-test de capacidades en matemática Grupo experimental .....	37
Dibujo 6 Pre y post-test de capacidades en matemática por dimensiones-Grupo experimental .....	38
Dibujo 7 Pre y post-test de capacidades en matemática Grupo control .....	39
Dibujo 8. Pre y post-test de capacidades en matemática por dimensiones Grupo control ..	40



## RESUMEN

El propósito de este estudio es determinar si la aplicación de metodologías de aprendizaje basadas en problemas (ABP) puede mejorar las habilidades matemáticas de los estudiantes en el ciclo II del Programa de estudios Contable del Instituto Tecnológico Público (Chocope, 2019). Utiliza un diseño cuasi experimental y tiene un total de 185 estudiantes en ocupaciones tales como producción agrícola, mecánica de producción, enfermería técnica, técnicos farmacéuticos, informática, y contabilidad. La muestra incluyó a 63 estudiantes, de los cuales 31 eran del grupo experimental (contabilidad) y 32 del grupo de control (computación). La prueba de habilidad matemática fue verificada por tres expertos con doctorados, y su confiabilidad fue determinada por el coeficiente de Kuder Richarson con un valor de 0.85. Los resultados de la prueba previa del grupo experimental mostraron que estaban en un nivel pobre y buenos niveles después de la prueba. En contraste, el grupo control estaba en niveles normales antes y después de la prueba. Las pruebas de Wilcoxon muestran que los programas de aprendizaje basados en problemas mejorarán significativamente las habilidades matemáticas de los estudiantes de contabilidad.

Palabras claves: Aprendizaje basado en problemas, capacidades matemáticas, estrategia metodológica.

## **ABSTRACT**

The purpose of this study is to determine if the application of problem-based learning methodologies (ABP) can improve the mathematical skills of students in cycle II of the Accounting Research Program of the Advanced Institute of Public Technology (Chocope, 2019). It uses a quasi-experimental design and has a total of 185 students in occupations such as agricultural production, production mechanics, technical nursing, pharmaceutical technicians, informatics, informatics and accounting. The sample included 63 students, of which 31 were from the experimental group (accounting) and 32 from the control group (calculation and calculation). The mathematical proficiency test was verified by three doctorate experts, and its reliability was determined by the Kuder Richardson coefficient with a value of 0.85. The results of the previous test of the experimental group showed that they were at a poor level and good levels after the test. In contrast, the control group was at normal levels before and after the test. Wilcoxon tests show that problem-based learning programs will significantly improve the math skills of accounting students.

**Keywords:** Problem-based learning, mathematical skills, methodological strategy.

## RESUMO

O propósito deste estudo é determinar se a aplicação de metodologias de aprendizagem baseadas em problemas (ABP) pode melhorar as habilidades matemáticas dos estudantes no II semestre do Programa de estudos Contábeis do Instituto Tecnológico Público (“Chocope”, 2019). Utiliza um desenho quase experimental e tem um total de 185 estudantes em ocupações tais como produção agrícola, mecânica de produção, enfermagem técnica, técnicos farmacêuticos, informática e contabilidade. A amostra incluiu a 63 estudantes, dos quais 31 eram grupo experimental (contabilidade) e 32 do grupo de controle (computação). A prova de habilidade matemática foi verificada por três expertos com doutorados, e sua confiabilidade foi determinada pelo coeficiente de “Kuder Richarson” com um valor de 0.85.

Os resultados da prova prévia do grupo experimental mostraram que estavam num nível pobre e bons níveis depois da prova. Em contraste, o grupo controle estava nos níveis normais antes e depois da prova. As provas de “Wilkcoxon” mostram que os programas de aprendizagem baseados nos problemas melhorarão significativamente as habilidades matemáticas dos estudantes de contabilidade.

Palavras chaves: Aprendizagem baseado nos problemas, capacidades matemáticas, estratégia metodológica.

## I. INTRODUCCIÓN

Latinoamérica es uno de los continentes que ha sentido muy fuerte el impacto evolutivo de la tecnología, generando que los gobiernos de cada país latinoamericano vuelvan a mirar a la educación como un elemento angular e imprescindible para lograr el tan ansiado desarrollo de su país. Por ello, comenzaron a revisar los sistemas educativos imperantes en cada país y fomentar cambios radicales en la concepción de educación y aprendizaje, pues se había inferido que la educación que los estudiantes reciban hoy, sería la economía de los países del mañana. Ante este escenario que se viene desarrollando en el mundo, el Perú comenzó a aplicar a los educandos el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes, más conocidas en el ámbito educativo como pruebas PISA las cuales se utilizaron para medir el nivel de aprendizaje que estos estaban alcanzando en matemáticas y otras áreas con la educación que se les estaba impartiendo y se estableció que el modelo educativo debería de cambiar; es decir, deberíamos transitar del modelo educativo basado en los “objetivos” a un nuevo esquema educativo en el cual los educandos demuestren “competencias”.

El paso de los “objetivos” a las “competencias” en la educación de nuestro país se dio por la década de los noventa y hasta el momento tiene dificultades en su aplicación por parte de un grueso sector de docentes en todo el país, por cuanto los que tienen que implementarlo (docentes) y ejecutarlo en las sesiones de clase, no tuvieron la oportunidad de practicar bajo ese esquema y comenzaron a emplear un esquema por competencias totalmente desconocido para ellos. Hoy, se busca que los estudiantes peruanos desarrollen competencias en todo el sistema educativo. En el Perú, el Ministerio de Educación (MINEDU) a través del Currículo Nacional de E.B.R. (2009) se empeñó en separar las capacidades fundamentales de cada área y reforzar la práctica axiológica (valores) en los educandos. Esto generó que los educandos a través del uso de su conocimiento demuestren destrezas motoras que solucionen los problemas de su entorno (MINEDU, 2009).

Este proceso de cambio curricular hizo que los estudiantes desarrollen “competencias” en sus aprendizajes y es allí donde el problema de las matemáticas se comenzó a agudizar. En el 2012, la aplicación de una nueva evaluación PISA evidenció que nuestro país llegó a ocupar el último lugar en comprensión de textos escritos, ciencias y matemática. Dicha ubicación se hizo tomando como referencia a un total de 65 países a los cuales se les aplicó este instrumento.

Si bien es cierto; hoy, la educación tiene otra connotación dentro de la sociedad también sigue arrastrando los mismos factores que no la dejan despejar, como son: el aspecto económico, político, social y cultural. Increíblemente estos aspectos siguen siendo limitantes para que los educandos accedan a una educación de calidad, a esto hay que añadirle el sistema escolarizado enquistado y que no permite pasar al nuevo paradigma educativo de las competencias y de la práctica del marco axiológico. El 2015 con una nueva aplicación de la evaluación PISA a los educandos de 281 colegios del país cuyas edades van de los 14 y 15 años se reveló que estos habían dado indicios de mejora en comprensión lectora, matemáticas y ciencias. Ante esta coyuntura, el marco PISA (2015) definió a la Competencia Matemática como la capacidad que debe tener cada educando para exponer, usar y explicar las matemáticas en situaciones variadas y la utilización de concepciones, métodos, antecedentes y mecanismos matemáticos para detallar, ilustrar y pronosticar fenómenos.

El MINEDU (2016), a través de su Currículo Nacional de la Educación Básica Regular, indica que el tratamiento de resolución de problemas sitúa y da curso a la instrucción de las matemáticas y logra que los aprendices actúen y razonen matemáticamente en situaciones contextuales reales a las simuladas en las aulas de clase. Esta pedagogía ayuda al facilitador a planificar organizadamente su Unidad de Aprendizaje para que el educando adquiere nuevos conocimientos y los pueda aplicar en su realidad (p.9).

Gonzales y Blanco (2004) indican que “el sistema educativo peruano hoy por hoy busca desarrollar el pensamiento matemático de los alumnos para alcanzar las competencias matemáticas y para ello desarrolla las actividades intelectuales de: analizar, comparar, fundamentar, demostrar y generalizar operaciones cognitivas”. A nivel regional, una región que mostró un avance significativo fue Moquegua seguida de Ayacucho, Apurímac, Cusco y Madre de Dios. En la región La Libertad, los resultados de dicha evaluación para la zona rural fueron de 60 % antes del inicio, 30.4 % en inicio y 6.4 % en proceso y tan solo el 3.3 % satisfactorio. Mientras que para la zona urbana los resultados fueron de 28.9 % de estudiantes se ubicaron en el nivel antes del inicio, el 40 % en inicio, el 17.4 % en proceso y tan solo el 13.7 % se ubicó en un nivel satisfactorio.

La realidad del alumno de la Educación Básica Regular en lo concerniente al área de matemáticas es lamentable y en esas condiciones ingresa a la educación superior. De allí que el método que trabajaremos tiene asidero de acuerdo a los resultados ya descritos (ver tabla 5 ). En el Instituto de Educación Superior Tecnológica, los rendimientos logrados luego de aplicar los instrumentos valorativos al grupo de educandos del primer ciclo en la asignatura de Matemática indicaban que sus rendimientos académicos son limitados y que estos no lograban alcanzar las competencias establecidas para su nivel de conocimiento que a su edad ya deberían de poseer.

El Instituto tiene limitaciones que se relacionan con la carencia de información, características de los alumnos; una limitada capacidad técnica y pedagógica para la transmisión de conocimientos en la experiencia curricular Lógica Funciones; falta de conocimiento sobre métodos para la elaboración de proyectos como modelos matemáticos para resolver problemas básicos de la población y la construcción colectiva de su propio aprendizaje. Las entrevistas (verbal) a los alumnos y la prueba de entrada que se les aplica nos indicaban también que estos traían consigo las siguientes deficiencias:

- Ligeros conocimientos sobre conceptos básicos de la experiencia curricular.
- El 20% con desconocimiento en estrategias de enseñanza – aprendizaje que estimulen el progreso de capacidades matemáticas.
- Pésimo rendimiento académico en matemáticas.
- Falta de motivación y metodología adecuada para desarrollar competencias en los educandos por parte de los facilitadores.

El Aprendizaje basado en problemas se inicia por los años sesenta (www.ub.edu,dikasteia, libro, Murcia,2008), en las escuelas de medicina de la Universidades de Case Western Reserve en los EE. UU y McMaster en Canadá como una manera estratégica de optimizar los aprendizajes de los educandos de estas escuelas profesionales. Ambas Universidades habían coincidido en que el aprendizaje de los estudiantes era pasivo pues solo se dedicaban a desarrollar contenidos y tomar apuntes de la explicación que el maestro realizaba del tema asignado y no lo operativizaban en la práctica. Así, con esta nueva visión decidieron dar un giro a los currículos de sus escuelas profesionales en las universidades y comenzaron a plantearse contenidos que tengan relación con los problemas diarios de su entorno y ellos asimilen conocimientos teóricos y la pericia práctica de resolverlos al momento de realizar

sus prácticas pre profesionales. Se pasó de esta manera de un currículo pasivo a otro activo en el cual, el alumno era el actor principal de su aprendizaje dejando al maestro como mediador o guía para orientar el aprendizaje. De esta forma se origina el método ABP tratando que el estudiante busque solucionar los problemas que el docente le plantea a partir de seleccionar los conocimientos, habilidades y actitudes adecuadas para resolverlos.

Se han encontrado diversas investigaciones internacionales, tales como la de Castaño, y Montante, (2015) en su investigación acerca del uso y su aceptación en las instituciones educativas del nivel superior en México, afirmaba que su uso era muy bien recibido por los educandos porque les permitía interrelacionar con sus compañeros y simular situaciones problemáticas en su futuro entorno profesional. Así pues, el ABP reconocía, detallaba, examinaba y solucionaba problemas simulados de su entorno. Esta solución a la que arribaban era guiada por el docente a través del cuestionamiento, la reflexión y la interrogación. Esta metodología tuvo tal aceptación en México que hoy los educandos de dicho país al finalizar una asignatura o experiencia curricular deben presentar como producto final, la participación en foros o congresos estudiantiles relacionados a su investigación y la validación de los mismos.

Guerra (2011) durante el 2014–2015, realizó una serie de seminarios web titulados PBL History and Diversity que fue transmitido desde el Centro de la UNESCO para PBL en Ingeniería para la Universidad de Aalborg. La siguiente es la descripción de la serie: "Entre el sesenta y el setenta, un minúsculo grupo de instituciones de educación superior implementaron un enfoque de aprendizaje nuevo e innovador, este fue el aprendizaje basado en problemas (PBL). Donde se precisa que los objetivos de PBL son desarrollar un aprendizaje pensado en el estudiante, cercano a la práctica y significativo. Durante 40 años, PBL no solo sobrevivió, sino que también ha crecido y evolucionado debido a investigaciones desarrolladas e implementadas en varias organizaciones que se dedican a la educación superior, lo que dio como resultado diferentes modelos y prácticas. Sin embargo, el modelo de PBL se relacionan entre sí a través de principios básicos alrededor de los cuales dicho proceso está organizado en problemas, en equipo, y es auto dirigido. Esto lo confirma también Alejandra Montané (2016), en un curso del proyecto europeo (Erasmus, Acción k2 Capacity Building) que su finalidad es proponer la cultura del aprendizaje colaborativo para la mejora de la calidad docente.

Fernández y Duarte (2013) en su investigación titulada: “El Aprendizaje basado en Problemas como Estrategia para el Desarrollo de Competencias Específicas en Estudiantes de Ingeniería”, Colombia; finalizó de la siguiente forma: Plantear y tramitar proyectos que repliquen exigencias sociales y culturales de contextos determinados como una principal habilidad que deben desarrollar los futuros profesionales. En esta dirección, la contrastación de entrada infirió la forma como los alumnos adquirirían competencias propias de la ingeniería al momento de desarrollar esta metodología. Ejecutar el ABP en la asimilación de habilidades profesionales en ingeniería determinó el rol de maestros y alumnos, la forma de ser trabajadas en el proceso instructivo, los controles y las evaluaciones de las mismas. Los contenidos se identificaron a partir del contexto en el cual se desarrollarán los alumnos, de modo que estos conocimientos pueda aplicarlos. En la prueba de entrada se identificaron deficiencias en el campo de la electrónica; se identificó ausencia de destrezas en las rutinas de los programas de simulación, así como la mínima experticia en el manejo de algunas herramientas de medida. El ABP es un método de instrucción que debe utilizarse para verificar las capacidades iniciales del educando y la forma como ellos desarrollarán y acrecentarán destrezas mayores para construir el nuevo conocimiento. Esta metodología debería ser aplicada en toda la malla curricular de la carrera, pues nos permitirá identificar deficiencias y potencialidades en la preparación de los futuros ingenieros, y a través de un trabajo colectivo de las experiencias curriculares corregir las deficiencias y revitalizar las potencialidades.

Illescas (2012), en su tesis doctoral titulada “El Aprendizaje Basado en Problemas y competencias genéricas: concepciones de los estudiantes de enfermería de la Universidad de la Frontera, Temuco, Chile. En esta investigación se planteó como objetivo general saber que pensaban los estudiantes de la carrera de enfermería respecto a las competencias genéricas desarrolladas a partir del ABP y el trabajo en grupo pequeño, durante el pregrado. Este estudio se realizó a la luz del paradigma cualitativo y tuvo como método de investigación al estudio de caso. Por otra parte, los sujetos que conformaron la muestra fueron en número de 36 estudiantes de medicina. En esta tesis, la investigadora concluye, entre otros, que el ABP promueve el interés en los estudiantes por aprender, impulsa su iniciativa, así como su emprendurismo y liderazgo; con respecto a las habilidades interpersonales, concluyó que fomenta el trabajo en equipo, así como el pensamiento crítico



. Rodas (2015) en su tesis titulada El Aprendizaje Basado en Problemas como enfoque pedagógico para la enseñanza de Clínica Respiratoria; el cual se realizó con el propósito de obtener una maestría en educación superior es: investigación e innovación docente, con el apoyo de la Universidad Casa Grande de Guayaquil-Ecuador. El objetivo general de este estudio fue determinar la incidencia de las estrategias de aprendizaje constructivista ABP y AC en los cursos clínicos respiratorios en el rendimiento del aprendizaje de los estudiantes y su nivel de satisfacción con la innovación; los resultados de esta encuesta son:

El progreso de habilidades en la preparación de profesionales médicos es compleja e importante en la medida que estas puedan ser usadas en diferentes contextos del sujeto y que beneficien a su entorno.

Los aprendizajes generados a partir del método ABP le permitieron al estudiante elaborar diagnósticos mucho más eficientes y eficaces para determinadas enfermedades con interpretaciones mucho más exactas. También el ABP por su carácter integrador de conocimientos, destrezas y actitudes que facilitan la adquisición de las competencias clínicas necesarias para el ejercicio profesional futuro. Lermenda, Claudio (2007)

El método ABP aplicado a grupos pequeños contribuyó a que los estudiantes asimilan nuevos conocimientos de forma autónoma y construyan a partir de ello, su propio conocimiento. Luego, estos deberían relacionarlos con lo de sus compañeros y a través de la mediación y negociación construir nuevos aprendizajes.

Se usó el juego de roles y el aprendizaje colaborativo para que todos los alumnos participen y puedan ser responsables del conocimiento que se quiere producir.

Al inicio, los alumnos fueron reacios al uso del ABP, pues implicaba una forma de trabajo distinta a la acostumbrada, posteriormente, se mostraron complacidos con la nueva forma de trabajo por las bondades que fueron identificando en esta metodología empleada. El docente planteó medir la correlación entre el grado de satisfacción de los estudiantes al finalizar el curso y el desempeño académico a través del uso de ABP. En esta investigación no se halló una relación entre las variables descritas.

Cedeño (2017) en su disertación de doctorado: "La importancia de los métodos de resolución de problemas, utilizando la vida cotidiana en el aprendizaje de las matemáticas para estudiantes de primer nivel en la Universidad de Manabí como ejemplo, Ecuador, 2015". En esta investigación, el objetivo general es establecer un método de resolución de problemas,

utilizando la vida cotidiana en el aprendizaje de las matemáticas como ejemplo, donde concluyó que incluir situaciones cotidianas en el aprendizaje de matemática resulta tener un efecto positivo ya que promueve el razonamiento lógico y a su vez, potencia la rapidez de la memoria. Por otra parte, el uso del método ABP ayudó de forma sustancial al razonamiento lógico pues al resolver los problemas del contexto tuvo coherencia en el desarrollo mental y práctico de los mismos.

El método ABP ayudó en el lenguaje algebraico pues el estudiante elaboró y ejecutó hábitos de estudio que le permitieron plantear los problemas de forma lógica y al mismo tiempo autocorregirse cuando el planteamiento era inadecuado. Esto les permitió realizar un mejor diagnóstico y los conocimientos se fueron asimilando en función al desarrollo y solución de los problemas dados. El método ABP aplicado en actividades de la vida cotidiana ayudó de forma sustancial en el aprendizaje de las ecuaciones lineales pues los problemas dados fueron matematizados en ecuaciones que les permitió resolverlos con asertividad.

Merlano, Matos, Castro, Molina y Gómez (2011) en su artículo de investigación median ABP y la tecnología móvil como una estrategia de enseñanza para el desarrollo de la capacidad matemática para resolver problemas: el caso de agregar enteros negativos. Fabricado en la Universidad Columbia North. La investigación realizada es cuantitativa, se propone un método relacionado y está diseñado como un estudio cuasi experimental con cuasi-test y cuasi-test a través del diseño. Proporciona un grupo experimental y de control, cada uno de los cuales consta de veinte estudiantes, y determina que el uso de la tecnología móvil no tiene impacto en el desarrollo de habilidades para resolver problemas; sin embargo, la estrategia ABP es lo contrario porque es posible determinar que su empleo sí tiene ayuda a mejorar el rendimiento del alumno en la resolución de problemas. Por otra parte, también se pudo determinar que el empleo del ABP promueve el trabajo colaborativo y el acercamiento entre los que conforman grupos de trabajo, ya que los integra alrededor de una interdependencia positiva que se va afianzando paulatinamente.

Flores (2015) artículo de investigación titulado "Aprendizaje basado en el proyecto de desarrollo de habilidades matemáticas de la escuela secundaria". Este documento sugiere que trabajar con proyectos es un recurso de enseñanza eficaz que se puede utilizar para desarrollar el pensamiento crítico y la creatividad, todas las cuales son habilidades avanzadas; por otro lado, se puede concluir que mejora la motivación del estudiante. Los datos obtenidos de la

encuesta indican que los estudiantes han experimentado un aprendizaje más interesante y significativo al aprender geometría y trigonometría en la vida real. Por otro lado, se han observado mejoras en la motivación de los niños para aprender matemáticas. Esto lo refuerza (García 2015) en virtud de los resultados obtenidos en su indagación y el contraste de la información que evidenció que la estrategia utilizada por el profesor fue enseñar la aplicación de la trigonometría en la medición de alturas de edificios de Panamá, lo cual el alumno vea la aplicación de lo aprendido en clase, para así mejorar su actitud a esta materia.

Rivet y Belletich (2015). En entornos educativos rurales y socialmente desfavorecidos para la educación de la primera infancia, se introdujo el aprendizaje basado en proyectos (ABP) en la Universidad Pública de Navarra en España. Coincide con algunos de los resultados del proyecto de innovación educativa "Gomer Llaccta (Green Village): La magia del reciclaje". En este estudio se concluyó que el empleo de métodos alternativos pueden ser motivadores e impulsores de innovaciones en educación, especialmente en aquellas zonas paupérrimas, además, se concluyó que la aplicación del ABP es posible de utilizarlo en diferentes niveles educativos como puede ser en Institutos Superiores o en Universidades y se demuestra que al aplicarlo los estudiantes son capaces de elaborar sus propios aprendizajes, adquieren todas las competencias genéricas y son capaces de poder resolver sus propios problemas.

En cuanto a estudios previos en el ámbito Nacional; tenemos a Mosquera (2010), quien en su indagación acerca de "El lenguaje matemático en la solución de casos en tópicos de teoría de conjuntos en los educandos del grado primero de la I.E. "Micaela Bastidas Puyucahua" – Huancavelica". Se trabajó con dos grupos, conformado cada uno de ellos por 18 estudiantes. En esta indagación se registró que durante el post test el grupo control obtuvo el 61,1% desaprobado, y el 38,9% aprobados. Durante el post test, el grupo experimental obtuvo los 22,2% desaprobados, 77,8% aprobados. De allí inferimos que, el método de ABP aplicado al grupo experimental mejoró significativamente su rendimiento académico.

Según, Casa Coila <sup>a</sup> Manuela Daishy, Huatta Pancca<sup>b</sup> Soledad, Mancha Pineda<sup>c</sup> Estanislao Edgar. (Puno 2019) llegaron a la siguiente conclusión: Existe una mejora en el desarrollo de competencias: indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos y explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo del área de ciencia, tecnología y ambiente,

con la aplicación de la estrategia ABP, y se determinó efectos positivos en el logro de los aprendizajes, de los estudiantes del nivel secundario luego del tratamiento en el grupo experimental, debido a que existe un ascenso significativo en el desarrollo de las sesiones y en la prueba de salida respecto a la prueba de entrada.

El ABP pone el énfasis pedagógico en el desarrollo de actitudes y habilidades que privilegien la adquisición de nuevo conocimiento más que en la memorización del ya existente. De este modo, motiva el autoaprendizaje de nuevos temas y genera confianza para enfrentar la incertidumbre presente en los problemas reales. (Manual para el aprendizaje basado en problemas -Pontificia Universidad Católica del Perú-2017). De esta manera el aprendizaje basado en problemas, es una alternativa atractiva para realizar cambios en los modelos educativos de la educación superior, para el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior, como el pensamiento crítico. (Morales Bueno, P.2018)

Rose (2018). En su tesis de posgrado, "El aprendizaje basado en problemas desarrolla el pensamiento crítico para los estudiantes de electrónica del IESTP". De Chiclayo. El propósito de este estudio fue proporcionar orientación educativa para el aprendizaje basado en problemas, con el objetivo de desarrollar el pensamiento estándar en el campo de las matemáticas para los estudiantes de electrónica industrial. Se menciona que el estudio propone un diseño horizontal no experimental con una muestra de población de 32 estudiantes. En este estudio, se concluyó que la mayoría de los estudiantes están de acuerdo en que desde coinciden en señalar que esta propuesta les ayudará a fortalecer sus aprendizajes de una forma distinta a la tradicional y les resultará ser más significativa. En tal sentido, el estudiante de electrónica industrial podrá desarrollar no solo sus habilidades cognoscitivas, sino también las sociales, las cuales le permitirá una integración y desenvolvimiento mucho más efectivo con sus pares en aula.

Mendoza, (2017) en su tesis aplica métodos de aprendizaje basados en problemas (ABP) al desarrollo de la competencia en el área del plan de estudios de matemáticas del ciclo VI de la escuela secundaria en instituciones educativas 20955-14 UGEL 15 por Huarochirí , distrito San Antonio, tiene como objetivo establecer el impacto de los métodos de aprendizaje basados en problemas (ABP) en el desarrollo de la competencia en el campo de las matemáticas cíclicas en la escuela secundaria VI; adopta un diseño semi-experimental; su población de muestra es de 88 estudiantes en el ciclo VI de educación secundaria Las siguientes

conclusiones. El uso del método ABP tiene un impacto positivo y significativo en el desarrollo de competencias en el campo de las matemáticas que corresponden al ciclo VI de la escuela intermedia, tanto para estudiantes de primer como de segundo año.

Ccama, H. y Yana, E. (2019). Fortunato L. Herrera, Cusco aplicó métodos de aprendizaje basados en problemas y desarrollo de pensamiento crítico para estudiantes de secundaria de cuarto año en instituciones de educación aplicada. Universidad de San Antonio Abab Cusco. En este estudio, el objetivo era determinar la relación entre los métodos de aprendizaje basados en problemas para estudiantes de secundaria y el desarrollo del pensamiento crítico. El estudio propuso un diseño relacionado con un tamaño de población de 150 estudiantes y una muestra de 24 estudiantes. Se concluyó que el método ABP tiene una relación directa pero modesta con el desarrollo del pensamiento crítico.

Estos trabajos de investigación demuestran que a nivel nacional también se utiliza el ABP, tanto en la educación básica regular como en la educación superior, ya sea para desarrollar temas específicos del área de matemática o para desarrollar el pensamiento crítico, facilitando en los alumnos el aprendizaje para resolver problemas matemáticos.

En lo Regional, se menciona a Fernández (2013), La enseñanza de la matemática debe incorporar nuevos enfoques que le permitan a los docentes enseñar, pero para que los alumnos desarrollen competencias; es decir, aprendan a aprender para resolver sus problemas cotidianos. Manifiesta que frente a esta nueva definición de enseñanza podemos inferir que hoy se está requiriendo una manera más didáctica y eficiente de enseñar a los educandos, de tal forma que se logre desarrollar destrezas prácticas que les permita solucionar casos de su realidad. Esta realidad me motivó a la utilización del método ABP para la esquematización de un programa matemático que refuerce dicha área en el Instituto, ya que surge como una necesidad en la zona donde se ubica la institución educativa (Chocope) para encontrar respuestas y alternativas ante el problema del escaso desarrollo de las competencias matemáticas y todo ello con el fin de asegurar la adquisición de las mismas y la aplicación de estas en los diferentes programas de estudios que se imparte en el instituto. De esta manera garantizar que el método sea fiable para su ejecución en el corto y largo plazo en nuestra organización educativa.

De La Rosa (2016) en su estrategia titulada: Aprendizaje basado en problemas como estrategia metodológica para mejorar el rendimiento de los estudiantes de la Universidad Privada Antenor Orrego Escuela de Ingeniería Industrial en Matemáticas Materias complementarias. El objetivo era determinar en qué medida ABP, como estrategia metodológica, mejoró el rendimiento académico de los cursos de enseñanza de matemáticas para estudiantes de la universidad privada Antenor Orrego. Las conclusiones alcanzadas en este estudio son: ABP ha logrado tener un impacto positivo en las asignaturas de matrícula matemática, lo que ha mejorado el rendimiento académico.

Florián (2013) en el estudio titulado: ABP como una propuesta para el desarrollo del pensamiento crítico, estudiantes de medicina de la Universidad Cesar Vallejo, cuyo objetivo general es determinar el impacto de los métodos ABP en el desarrollo de habilidades sobre la base de la escuela de medicina. Los estudiantes de ciencias conducen el pensamiento crítico y establecen diferencias con los estudiantes en el grupo de control; la conclusión es que la metodología multidimensional ABP tiene un impacto importante en el desarrollo de habilidades de pensamiento avanzado, especialmente los métodos que están directamente relacionados con el pensamiento que el juicio crítico busca desarrollar entre los estudiantes.

Los educandos de esta especialidad aprenden a través de métodos activos que estimulan las competencias del razonamiento crítico que aquellos educandos que aprenden con el método tradicional. A sí como a nivel nacional se utiliza el ABP, también se demuestra que a nivel regional el empleo de dicha estrategia es utilizada en el nivel de educación básica de primaria y secundaria, así como también a nivel superior permitiendo que los estudiantes se les estimula a comprender la matemática de la forma más sencilla y pueda ser capaz de solucionar sus problemas en forma individual o de manera conjunta. Problemas que el docente le plantea a partir de seleccionar los conocimientos, habilidades y actitudes adecuadas para resolverlos. Este método es una pericia pedagógica derivada del modelo pedagógico constructivista de David Ausubel, en la cual, los estudiantes a través del andamiaje van construyendo el nuevo saber a partir de la solución de situaciones cotidianas y en conjunto con sus pares, por tanto, el alumno debe analizar, elaborar, manipular y construir para configurar su conocimiento. (Acosta Bibiana 2018)

Morales y Landa (2004) señalan que esta fórmula permite al educando ser orientado por un guía. Aquí, el alumno asume la obligación de adquirir el conocimiento deseado para resolver el problema planteado (p. 147). Por su lado, Mendoza (2015) lo define como una estrategia que desarrolla el conocimiento, la indagación y el pensamiento que persiguen los educandos para solucionar casos de la vida cotidiana que el maestro les asigna.

La enseñanza tradicional indicaba que el maestro explique contenidos y luego los alumnos realicen una práctica para evaluar la asimilación de conocimientos impartidos. El ABP, el proceso de instrucción sufre un cambio radical, pues aquí el estudiante busca los conocimientos que le van a permitir resolver los problemas cotidianos de su comunidad y es más ahora con el uso de los tics (Álzate 2013) puede ser una gran herramienta para la incursión de la nueva metodología de enseñanza, ya que los estudiantes actuales están bastante inmersos en todo lo relacionado con la tecnología.

De Miguel (2005) señala que el método ABP les permite a los educandos adquirir dominios como: habilidades comunicativas, trabajo cooperativo, solución de casos para la toma de decisiones y desarrollar la axiología.

Este método, como ya se ha mencionado, se desprende del modelo constructivista de Ausubel y se sustenta en los principios que se describen a continuación:

Interpretar la realidad problemática a partir del contexto situacional en las que ésta se da.

Fomentar el conflicto cognitivo a partir del nuevo problema planteado y su relación con su ambiente.

Desarrollar la investigación a partir de la observación y aceptación del intercambio social; es decir, ser tolerantes y aceptar los puntos de vista que cada integrante del grupo pueda dar al problema planteado como una posible interpretación y solución al mismo. También podemos mencionar a Wikipedia (febrero 2017) que el número de miembros de cada grupo oscile entre cinco y ocho integrantes, lo que favorece que los alumnos gestionen eficazmente los posibles conflictos que surjan entre ellos y que todos asuman su responsabilidad como miembros del grupo, lo cual ayuda a que la motivación por llevar a cabo la tarea sea elevada y que adquieran un compromiso real y fuerte con sus aprendizajes y con los de sus compañeros.

Entre sus características del método ABP puede referirse a algunos aportes como los de Morales y Landa (2004) quienes señalan lo siguiente:

- Parte de la malla curricular de una escuela profesional.
- Estrategia metodológica que usa los problemas reales para impulsar nuevos conocimientos.
- Organización grupos reducidos para el aprendizaje colaborativo.
- Maestros orientadores o guías del aprender.
- Los alumnos obtienen conocimientos a través del aprendizaje autónomo (p. 148).

Además, Barrows (1986) señala las siguientes características:

- Aprendizaje orientado al alumno.
- Conformación de grupos de estudios minúsculos.
- Maestros orientan y facilitan el aprender.
- La situación de aprendizaje se enfoca en los problemas a resolver y estos son incitados a resolver situaciones reales.
- Las resoluciones de las situaciones de aprendizajes desarrollan las habilidades de los estudiantes.
- La formación del nuevo conocimiento es a través del aprendizaje autónomo (p. 10).

Este método cuenta con determinados objetivos para su desarrollo. Exley y Dennis (2007) señalan que el ABP persigue el crecimiento de los educandos a través de la unión de saberes, valores, actitudes y habilidades que algunos indagadores muestran los objetivos:

- Fomentar el aprendizaje autónomo en el aprendiz.
- Desplegar conocimientos profundos y flexibles y que se relacionen con su entorno.
- Estimular la valoración crítica en función al momento en la cual se asimilan los conocimientos.
- Acrecentar las relaciones interpersonales como una forma de aprender.
- Comprometer al estudiante a través de un desafío relevante en la sociedad.
- Estimular el razonamiento creativo a partir de conocimientos previos.
- Considerar las necesidades del que aprender por parte de los alumnos.
- Guiar el conocimiento y habilidad para buscar soluciones al problema dado.
- Fomentar el trabajo cooperativo como un medio para alcanzar objetivos comunes.

En cuanto a su planificación, la Universidad Politécnica (2008) manifiesta que antes de planificar se debe considerar dos momentos:



- El saber previo de los educandos debe ser necesarios al iniciar un proceso constructivo para la adquisición de un nuevo conocimiento.
- El trabajo personalizado y colaborativo que desarrollarán deberá tener las condiciones mínimas para desarrollarlo, por ejemplo: acceso a la información, comunicación horizontal con docente, ambientes adecuados, etc.

Una vez verificado estos requisitos se deberá planificar las sesiones con el ABP de la siguiente forma:

- Seleccionar el problema sobre el cual intervendrán los estudiantes. Aquí es necesario considerar:
  - La importancia de este aprendizaje en su vida profesional.
  - Aprendizaje denso y motivador.
  - Contenido amplio y difuso para que los educandos se planteen cuestiones y solucionen de forma creativa y con el trabajo cooperativo.
  - Escoger la(s) competencia(s) alcanzadas al término de las sesiones de aprendizaje y las señales de logro que desarrollarán en cada una de ellas.
  - Orientar las pautas de la tarea y el trabajo cooperativo. Aquí, el docente debe dosificar los posibles conflictos que se puedan generar en los grupos de trabajo como producto de la interacción social. Para ello, será necesario orientar a los estudiantes hacia el juego de roles sin dejar de lado la operación cooperativa.
  - Establecer el tiempo para que los educandos regulen y direccionen sus energías a resolver el reto planteado.
  - Organizar la tutoría personalizada y grupal para poder tener una comunicación fluida y eficaz en función del logro de aprendizaje de la sesión de clase.

Esta forma de planificación del método nos llevará a que el alumno pueda:

- Indagar que conocimientos previos posee y como los puede relacionar con el problema planteado.
- Definir el problema y buscar información relacionada a este.
- Formular hipótesis en función al problema dado.
- Elaboración de un plan para poder hallar la solución.
- Identificar falencias para la solución del problema.
- Indagación autónoma de información.

- Trabajo colaborativo. Aportan las soluciones a los roles dados y en conjunto laboran la solución al problema planteado. Además, esto nos permitirá poder resolver situaciones problemáticas similares en un futuro.

Respecto de las teorías de aprendizaje y los efectos del ABP, se puede decir que:

El ABP promueve el afecto y despierta la motivación en los alumnos como un elemento relevante para continuar aprendiendo durante toda la vida. Ausubel (1976) citado en Morales y Landa, (2004) señala que el rol del facilitador corrobora si en el educando hubo una movilización afectiva y de voluntad para aprender algo nuevo e interesante para su vida, además señala que necesitará que para ello de un gran esfuerzo intelectual para poder mantenerse en él (p.151), también el aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza superior (Moreira, Marco Antonio 2017)

El ABP genera desequilibrios a nivel cognitivo en los alumnos. Por su parte Piaget (1999 citado en Morales, 2004) manifiesta que los conocimientos trascendentales como perdurables expresen el reflejo de una controversia cognitiva. Si esta dificultad al alumno le genera un desorden en su conocimiento, entonces no estará motivado en la resolución de un caso. En consecuencia, este caos cognitivo es el motor afectivo necesario para aprender lo importante y asegura que un nuevo conocimiento real e idóneo (p.151). Al respecto Díaz Barriga y Hernández (2010) indican que el ABP “se cimienta en las teorías de conocimientos y de la transformación de la información (...), el paso de aprendizajes nuevos a hechos vivenciales y a los procesos de evocación, asimilación y acomodación del nuevo conocimiento en los esquemas mentales del sujeto cognoscente”.

En el ABP, el aprendizaje tiene una gran importancia y resulta ser fundamental en el trabajo cooperativo. Vygotsky (citado en Álvarez y Del Río, 2000) señala que algo es aprendido cuando perdura y este es capaz de permutar pensamientos con otros y en conjunto aportan algo nuevo para su investigación y poder resolver el problema planteado.

El ABP se inicia a partir de la exhibición de una situación problemática donde el docente (Leal 2015) debe formularse y responder algunas preguntas tale como: ¿qué enseñar?, ¿A quién enseñar?, ¿cuándo enseñar?, ¿en qué contexto enseñar?, ¿cómo evaluar?, esto obliga a pensar en los contenidos y analizar las características de los estudiantes, en cuanto a su

desarrollo cognitivo, intereses y necesidades y de la motivación intrínseca de encontrar una solución al problema. Para hacer eficiente esta evolución, el estudiante debe seguir los pasos que mencionó Escribano (2008, p.22) y son los siguientes:

- Exposición de la problemática.
- Reconocimiento de la necesidad de aprender.
- Asimilación de la información nueva.
- Solución del problema e identificación del nuevo problema

Las teorías de aprendizaje que dan forma al método ABP son las siguientes:

Teoría conductista. - Esta corriente se fundamenta en el automatismo y pone énfasis en el estímulo y la respuesta.

El Conductismo defiende la identificación de pasos y hechos psicológicos con simples mejoras orgánicas, la disminución de la conducta a desarrollar acciones externas, la definición de la labor cognitiva como proceso mecánico de respuestas condicionadas (Castro y Kikuchi, 2000, p. 108).

Teoría Cognitivista. – Aparece por la década del sesenta y se enfoca en el proceso de aprender partiendo de la información. Manifiesta que la percepción y su entorno generan conocimiento en el aprendiz e indica que la memoria es un elemento fundamental para ello. El aprendiz asimila el conocimiento a través de la repetición de definiciones y la repetición lógica de los procesos. Esta teoría fue un gran aporte a la educación, pues conoció las capacidades y deficiencias de los estudiantes en cada estadio (edad); y articuló el proceso de aprendizaje a las capacidades cognitivas del aprendiz. Esto llevó a que el conocimiento se organice en función a las características del alumno que va a aprender. (Osorio, 2009, p. 1). Para Ausubel (1983) los aprendizajes se tornan significativos cuando las nuevas informaciones se asimilan de manera progresiva en el esquema mental de cada uno de los aprendices. El aprender de forma significativa significa que el alumno ha relacionado su conocimiento previo con la nueva información en busca de resolver un problema de su contexto que le ha generado una expectativa o reto por descubrir la verdad.

Desarrollo del método ABP en función Morales y Landa y Exley.

Ahora bien, es relevante comprender el desarrollo del método ABP. Por una parte, Morales y Landa (2004) citado por De La Rosa (2016), refiere que la adquisición del proceso se da en ocho pasos:

1. Estudiar el contexto del caso.
2. Generar discusión cognitiva en ellos.
3. Identificar lo conocido.
4. Precisar lo desconocido.
5. Solicitar lo elemental para resolver casos.
6. Conceptualizar el caso.
7. Buscar fuentes bibliográficas.
8. Mostrar el producto final.

Por otra parte, otros autores, como Exley y Dennis (2007) dividieron al ABP en siete pasos que son los siguientes:

1. Presentar el producto final.
2. Definición de situación problemática.
3. Preguntar, explicar, formular hipótesis, etc.
4. Sistematizar el análisis realizado.
5. Presentar resultados del logro deseado.
6. Aprendizaje autónomo basado en productos.
7. Sintetizar y presentar el nuevo conocimiento.

La diferencia más importante que existe entre ambos tipos de aprendizaje es que, en la última, los estudiantes conceptualizan los problemas y posteriormente se realizan cuestionamientos e hipótesis. Luego, hacen una lista de lo que saben y de lo que no saben para que indaguen. Finalmente, los estudiantes deben conocer los pasos que siguieron para resolver el problema y poder replicar en otros grupos.

Además, es importante entender la diferencia entre el aprendizaje convencional y el ABP, para ello, obsérvese a continuación las diferencias entre los dos tipos de aprendizaje.

**Tabla 1**  
**Diferencia entre el aprendizaje convencional y el ABP**

<b>ELEMENTOS DEL APRENDIZAJE</b>	<b>APRENDIZAJE CONVENCIONAL</b>	<b>ABP</b>
Responsabilidad de generar el ambiente de aprendizaje y los materiales de enseñanza.	Es preparada y presentada por el docente. El docente asume totalmente la responsabilidad del proceso de aprendizaje.	La situación de aprendizaje es presentada por el docente y el material de aprendizaje es escogido por los estudiantes.
Secuencia en el orden de las acciones para aprender.	Son determinadas por el profesor y existe cierto rigor en su ordenamiento.	Los estudiantes contribuyen activamente en el ordenamiento de esta secuencia y en la que se admiten variaciones.
Momento en el que se trabaja en los problemas y ejercicios.	Las actividades son realizadas después de presentado el material de enseñanza, se concibe a las actividades más como reforzadores que como recursos que posibilitan la construcción del nuevo conocimiento	Son trabajados antes de presentar el material que se aprenderá.
Responsabilidad del aprendizaje	Es asumida totalmente por el profesor. El estudiante no tiene ninguna responsabilidad al respecto	Existe una responsabilidad compartida, es decir, son los alumnos y el docente quienes asumen la responsabilidad frente al aprendizaje.
Presencia del experto	La imagen del docente es considerada como el único poseedor de conocimiento y experiencias., el estudiante es el receptor y sus conocimientos que pueda poseer son ignorados	El profesor asume una participación de tutor mediador; pero no tiene un papel directivo; es decir, se integra también como parte del grupo de aprendizaje y en este proceso, se parte de lo que el estudiante conoce.
Evaluación	Es determinada y realizada exclusivamente por el profesor. Los estudiantes no son informados de los criterios e instrumentos a utilizar en dicho proceso	El alumno participa activamente en su evaluación y en la de sus compañeros. Es conocedor de lo que se empleará y considerará en dicho proceso e incluso puede sugerir cambios en la estructura de la evaluación.

Fuente: Diferencias de aprendizaje según Miranda (2011:10)

Componentes del aprendizaje basado en problemas. Restrepo (2005), menciona los métodos siguientes:

El método de los siete saltos (Seven jumps), de la Universidad de Lindburg, en Maastricht, Holanda, resulta ser muy similar al esquema de McMaster. A continuación, se describen cada uno de los saltos.

Se inicia planteando el problema, esta actividad está a cargo del docente. Estas situaciones problemáticas deben ser elaborados previamente y ser parte de un banco de preguntas que pueden ser empleado por el comité curricular cuando lo estime conveniente. A continuación, se debe asegurar que cada estudiante haya comprendido cabalmente cada una de las preguntas y para ello, el docente deberá estar presto a esclarecer el significado de alguna palabra o expresión que los estudiantes tengan duda. En ninguno de los casos se deben permitir que existan ambigüedades en la comprensión del problema, ya que esto puede generar una interpretación distinta y, en consecuencia, su planteamiento lo conduzca a una respuesta equivocada.

Luego que se haya asegurado la comprensión cabal del problema por parte de los estudiantes, se les debe motivar para que realicen un análisis detallado del problema, ya que muchos de los problemas matemáticos llevan en su interior otros problemas menores, los cuales deberán ser conocidos por los estudiantes y de esta manera, puedan resolverlo con más facilidad. Analizado y comprendido el problema, los estudiantes deberán realizar ensayos de solución y proponerlos a sus compañeros, haciendo las explicaciones pertinentes o argumentos necesarios a partir del manejo teórico que deben poseer, para luego ser sometidos a una discusión y posterior toma de decisiones consensuadas.

Aceptado el procedimiento a seguir en la solución del problema, se notarán que hacen falta algún elemento teórico o ejemplo orientador; para tal caso, el docente motivará a los grupos a realizar consultas a las fuentes que tengan acceso y de esta manera, puedan profundizar sus conocimientos direccionados a un propósito específico.

La búsqueda de información deberá continuarse de manera individual.

Finalmente, se deberá promover una discusión final en la que se tenga como propósito el descarte de hipótesis o explicaciones que no contribuyan en la solución del problema.

Método de ocho pasos (publicado en PBL Magazine (ABP) en 2000). Estos son:

1. Explore el problema, cree hipótesis para resolver el problema e identifique todos los aspectos del problema.
2. Intente resolver el problema descrito en problemas conocidos.
3. Identifique el conocimiento desconocido y el conocimiento necesario para resolver el problema.
4. Priorice lo que necesita ser aprendido, defina nuevas metas de aprendizaje y recursos de información, y asigne tareas de consultoría entre los participantes.
5. Autoestudio y preparación.
6. Comparta información entre todos en el grupo.
7. Poner en práctica el conocimiento para resolver los problemas encontrados.
8. Evalúe la efectividad del nuevo conocimiento adquirido, las soluciones propuestas y todo el proceso realizado para resolver el problema.

Como puede ver, los dos primeros métodos son muy similares. Sin embargo, en el último proceso, el procedimiento para la evaluación final se agrega al proceso posterior.

Los nueve pasos de la Escuela de Matemáticas y Ciencias de Illinois (2001). mencionado por Restrepo (2005) son:

1. Preparar ABP para estudiantes. Este es un paso opcional pero muy importante que recuerda a los estudiantes los métodos, procedimientos y objetivos.
2. Guíalos a través del proceso.
3. A continuación, se presenta el problema que se quiere resolver.
4. Se reconoce todo lo se sabe sobre el problema, y se define lo que se requiere para encontrar una mejor solución a dicho problema.
5. Se precisa cómo se intentará resolver el problema propuesto. Esta decisión deberá ser tomada entre todos y de manera consensuada
6. Se comienza a recoger y compartir información entre los que integran el grupo. Se requiere que dicha información sea pertinente y que contribuya a dar solución al problema.
7. Generar soluciones posibles al problema.
8. Evaluar de manera conjunta las soluciones tentativas a desarrollar

9. Evaluar la participación de todos en el proceso realizado, procurando ser objetivos e imparciales en todo momento. Finalmente, resumir la experiencia alcanzada al tratar el problema en cuestión.

El método de las cinco fases. - Estas son:

1. Lectura detallada y comprensiva del problema.
2. Generación de ideas, para encontrar soluciones al problema. Se sugiere la lluvia de ideas
3. Identificación de los objetivos de aprendizaje.
4. Lectura e investigación individual preparatoria de la plenaria final.
5. Discusión final en grupo de lo realizado para dar solución al problema. (pp. 13-15).

De acuerdo a la preparación profesional y a los años de experiencia como profesor de la especialidad de matemática, propuse los componentes utilizados durante la aplicación de la propuesta de aprendizaje basado en problemas compuesto de seis sesiones, y la evaluación de los aprendizajes de cada una de ellas, mediante una rúbrica; los cuales son:

1. Planteamiento
2. Estrategia
3. Técnica
4. Resolución.
5. Capacidades

El MINEDU (2011) en su Guía para la elaboración del Plan de Estudio de Educación Superior Tecnológica, describe a las capacidades como:

Los resultados de aprendizaje que los estudiantes desean obtener durante el proceso de capacitación, a su vez, expresan el aprendizaje declarativo como aprendizaje de procedimiento, como identificación, análisis, ejecución, elaboración, control y valor. La definición y organización de las habilidades debe responder a la lógica del proceso de aprendizaje, teniendo en cuenta lo que los estudiantes deben aprender para ganar competencia. Las habilidades cognitivas de los estudiantes deben estructurarse en una serie de pasos interrelacionados para garantizar la reflexión, adquisición y aplicación de los conocimientos, habilidades y actitudes de los estudiantes. Los indicadores de logro son indicadores que contribuyen al logro de habilidades, y estos indicadores a su vez contribuyen al desarrollo de habilidades.



Al desarrollar competencias, la siguiente estructura gramatical aún debe considerarse:

Verbo infinitivo + objeto + condición

Ejemplo: Función (Enlace a Ciencias Aplicadas) 1. Realizar operaciones financieras utilizando una aplicación en Excel. 2. Implementar de manera efectiva el proceso de estabilización contable operativa de la agencia. (Páginas 6 y 7).

En el año 2014 se aprobó la ley universitaria a partir de la cual se puso en marcha un proceso de reforma universitaria y no universitaria, el cual se oficializó a través de la aprobación de la política de Aseguramiento de la Calidad de Educación Superior Universitaria y No Universitaria 2015. En el caso de la Educación No Universitaria, la Ley N° 30512 aprobó el Plan de Fortalecimiento de Institutos de Educación Superior que mejora la calidad de dichos centros.

Hoy, el área de matemáticas intenta desarrollar en el estudiante, el pensamiento matemático y de indagación para poder conocer su contexto y desenvolverse en él sin dificultades. Estos conocimientos los asimilará en cada etapa del proceso de aprendizaje de forma progresiva y le permitirá ir integrándolas con las demás áreas curriculares. Por ello, las ideas de función, equivalencia, proporcionalidad, variación, ecuaciones, inecuaciones, etc. le permitirán ir matematizando los esquemas mentales que le plantea su contexto de tal forma que vaya adquiriendo las nociones del uso de las matemáticas para el trabajo y para la ciencia y la tecnología.

El área de matemáticas presenta capacidades explícitas para cada ciclo y en estas involucran capacidades denominadas transversales que son las que deben usar en todo el proceso de aprendizaje, estas capacidades son:

Razonamiento y demostración para proponer e indagar hipótesis matemáticas, desplegar y explicar conclusiones y demostraciones. Asimismo, debe elegir y usar diversos raciocinios y estrategias para que el educando logre identificar estos elementos importantes de la materia en cuestión. Notificación para planificar, ejecutar y transmitir sus ideas matemáticas con sentido (claridad y coherencia) y precisión para identificar las relaciones entre los conocimientos y la realidad y poder aplicarlos en su entorno. Resolución de problemas reales y de su entorno para ir descubriendo nuevos conocimientos y aplicarlos a su realidad de tal forma que estimule la reflexión sobre este y su solución.

Las instituciones de nivel universitario y no universitario buscan desarrollar en el estudiante el pensamiento matemático a través de los números, funciones, geometría y la estadística. De forma paralela desarrollan en el alumno las actitudes a través del respeto, el trabajo cooperativo, asertividad, tolerancia, autonomía, responsabilidad, puntualidad y la ética. Este trabajo hizo hincapié en dichos conceptos—números, razones y proporciones, geometría y medición, probabilidad y estadística, para ello se propuso usar el método ABP como herramienta que nos permitirá alcanzar los objetivos que se propondrán en la indagación. Por un lado, atendiendo a los conceptos de número, razones y proporciones, el estudiante en esta dimensión conocerá los números, razones, proporciones y las propiedades de los mismos. En este proceso de aprendizaje, el estudiante asimilará, entenderá y graficará modelos, de relaciones matemáticas cuantitativas. Las competencias que deberá demostrar al finalizar la misma será:

Resolución de casos usando razones, proporciones, regla de tres compuesta con números reales. Sustentación de pasos que siguió para hallar la solución y; explicación a través de un lenguaje matemático de la resolución del problema planteado.

Por otro lado, respecto del concepto geometría y medición, el alumno en el plano geométrico vinculará propiedades y relaciones entre dos o más objetos de dos y tres dimensiones. Luego, validará las hipótesis geométricas a través de las inferencias y el testimonio de teoremas y criticar los argumentos de los otros.

Entenderá y graficará cambios, cavilaciones y dilataciones con objetos en el plano cartesiano y observará objetos tridimensionales desde diferentes perspectivas y detallará sus partes sesgadas. El alumno en el plano de la medición entenderá las características de medición de los objetos aplicando técnicas, instrumentos y fórmulas en unidades, sistemas y procesos apropiados.

Las competencias que deberá demostrar al finalizar la misma serán:

- Resuelve problemas de figuras geométricas planas.
- Sustentación de pasos que siguió para hallar la solución y
- Explicación a través de un lenguaje matemático de la resolución del problema planteado.

Y, en cuanto a los conceptos estadística y probabilidad, el alumno desplegará y determinará deducciones e hipótesis a través de métodos estadísticos respondiendo cuestiones matemáticas a partir de la organización y la representación de muestras sencillas.

Las competencias que deberá demostrar al finalizar la misma será:

- Resuelve problemas con datos estadísticos y probabilísticos.
- Sustentación de pasos que siguió para hallar la solución y explicación a través de un lenguaje matemático de la resolución del problema planteado.
- En resumen, podemos considerar la conceptualización de términos básicos involucrados en la investigación y el desarrollo. Tenemos:
- Aprendizaje basado en problemas (ABP). Este es un método de aprendizaje basado en el uso de situaciones problemáticas como motivaciones y puntos desafiantes para absorber e integrar nuevos conocimientos. El papel del alumno es activo y pide autonomía en el aprendizaje (Barrows 1986).
- Áreas del plan de estudios de matemáticas: el conocimiento matemático se adquiere a lo largo del proceso educativo (principiante, junior, intermedio, avanzado) y se integran con otras áreas de conocimiento en su conjunto. Esto requiere conocimiento de funciones, equivalencia, proporciones, cambios, estimaciones, representaciones, ecuaciones y desigualdades, demostración, comunicación, búsqueda de patrones y conexiones.
- Área del plan de estudios: "Son los organizadores del plan de estudios y deben tener en cuenta las características especiales de los estudiantes al programar, sus necesidades, sus creencias, valores, cultura, lengua" (MINEDU 2009a: 39).
- Capacidad cognitiva: Es el procesamiento de la información que todo estudiante realiza. Para ello debe usar: atención, percepción, memoria, resolución de problemas y comprensión.
- Capacidad: Inteligencia y aptitudes que debe desarrollar el estudiante para desenvolverse en una determinada situación.
- Competencia: Perrenoud (2004), condensación combinatoria de los pasos del saber hacer, saber ser y actitudes, para solucionar problemas de la vida cotidiana.

Estos conceptos básicos nos encuadran en el trabajo, de tal manera que permite plantear –con ese rigor científico– del por qué resulta importante. En ese sentido, se puede resaltar su *importancia teórica* por cuanto la presente indagación usó el método científico de manera íntegra, lo cual hizo identificar el nivel de saberes con relación al área; asimismo pudimos asimilar con mayor objetividad la relación entre la aplicación del método ABP y el desarrollo

de competencias del área curricular de matemáticas en la muestra objeto de estudio. Este trabajo se apoyó en bases teóricas y metodológicas del aprender con el propósito de demostrar la importancia de la aplicación del método ABP y el desarrollo de competencias del área curricular de matemáticas. También resalta su *importancia práctica* porque el método ABP desarrolla las competencias del área curricular de matemáticas en estudiantes del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Chocope. Al finalizar la investigación podremos concluir si el método es eficaz para el desarrollo de las capacidades matemáticas. Además, cabe mencionar su *importancia social* porque la investigación trabajó casos reales para solucionarlos y poder ser eficaces en su entorno. Este trabajo se podrá consolidar como un referente para generar un eficiente servicio educativo del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Chocope.

En cuanto a los alcances de la investigación se tiene los siguientes:

- a. Alcance contextualizado en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Chocope
- b. Alcance temporal: 2019.
- c. Alcance temático: empleo del método ABP y el desarrollo de competencias matemáticas.

El problema de investigación quedó formulado de la siguiente manera: ¿En qué medida la aplicación de la estrategia metodológica aprendizaje basado en problemas (ABP) mejora las capacidades de matemática en los estudiantes del II Ciclo de la Carrera de Contabilidad del Instituto Superior Tecnológico Público, Chocope 2019?

- A. Teórica. - Está referido al estudio de la estrategia metodológica denominada Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) la cual se puede aplicar a diferentes asignaturas que le permita al estudiante adquirir sus propios aprendizajes.
- B. Metodológica. - En cuanto al aspecto metódico el ABP es una esta estrategia centrada en el alumno aplicando un proceso sistémico que comienza con la formulación de un problema el cual es analizado para poder dar una solución adecuada obteniendo los estudiantes el correspondiente aprendizaje.
- C. Práctica. - El ABP se aplicó a través de un programa experimental desarrollando sesiones de aprendizaje sobre matemática en tres dimensiones: número, razones y

proporciones, geometría y medición, estadística y probabilidades a los estudiantes del II Ciclo del Programa de Estudios de Contabilidad del Instituto Superior Tecnológico Público, Chocope, 2019.

- Hipótesis de investigación (Hi). La aplicación de la estrategia metodológica aprendizaje basado en problemas (ABP) mejora significativamente las capacidades de matemática en los estudiantes del II Ciclo del Programa de Estudios de Contabilidad del Instituto Superior Tecnológico Público, Chocope, 2019.
- Hipótesis nula (Ho). La aplicación de la estrategia metodológica aprendizaje basado en problemas (ABP) no mejora significativamente las capacidades de matemática en los estudiantes del II Ciclo del Programa de Estudios de Contabilidad del Instituto Superior Tecnológico Público, Chocope, 2019.
- En el área de matemáticas uno de los principales objetivos a conseguir es que los alumnos sean competentes en la resolución de problemas, es por ello que son muchos los motivos que avalan esta afirmación, entre ellos, la utilidad de la resolución de problemas de la vida cotidiana o su entorno real y el aumento del aprendizaje de contenidos matemáticos (Cobas Portuondo 2019)
- Se planteó como objetivo general, determinar que la aplicación de la estrategia metodológica aprendizaje basado en problemas (ABP) mejora las capacidades de matemática en los estudiantes del II Ciclo del Programa de Estudios de Contabilidad del Instituto Superior Tecnológico Público, Chocope, 2019.
- Los objetivos específicos quedaron formulados de la siguiente manera:
  - Identificar el nivel de capacidades en matemática en los estudiantes del II Ciclo del Programa de Estudios de Contabilidad antes de la aplicación de las estrategias metodológicas de aprendizaje basado en problemas.
  - Identificar el nivel de capacidades en matemática en los estudiantes del II Ciclo del Programa de estudios de Contabilidad posterior a la aplicación de las estrategias metodológicas de aprendizaje basado en problemas.

- Diseñar un programa sobre la estrategia metodológica aprendizaje basado en problemas para mejorar las capacidades de matemática en los estudiantes del II Ciclo del Programa de Estudios de Contabilidad.
- Determinar la eficacia del programa a partir del análisis de los datos obtenidos en el pre y post test y de esa manera saber la eficacia del programa.

## **II. MÉTODO**

### **2.1. Diseño de investigación**

El diseño empleado para el presente trabajo fue un diseño experimental de tipo cuasiexperimental con un grupo experimental y un grupo control, aplicando un pre-test a ambos grupos, luego al grupo experimental se le administró un estímulo que consiste en un programa sobre aprendizaje basado en problemas y por último un post-test a ambos grupos.

## 2.2. Variables, Operacionalización

**Tabla 2**  
**Operacionalización de la variable**

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Aprendizaje basado en problemas	Implica construir nuevas ideas o conceptos basados en el conocimiento actual y previo (Karlín y Vianni, 2001).	Aplica un programa de aprendizaje basado en problemas compuesto por seis sesiones de aprendizaje utilizando en cada una ellas los componentes: planeamiento, estrategia, técnica y resolución.	Planteamiento  Estrategia  Técnica  Resolución	Lee el problema y lo replantea con sus propias palabras. Selecciona estrategias para resolver el problema. Emplea los medios necesarios para la solución de problemas. Realiza operaciones oportunas para asegurar su solución.	
Capacidades en matemática	Son un recurso para una acción efectiva. Estos recursos son los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes usan para enfrentar situaciones específicas. Estas características implican operaciones más pequeñas involucradas en el juego, que son operaciones más complicadas.	Para evaluar las capacidades en matemática se ha tomado en cuenta los siguientes componentes: número razones y proporciones, geometría y medición y estadística y probabilidades.	Número razones y proporciones  Geometría y medición  Estadística y probabilidades.	Resuelve e interpreta problemas de número razones y proporciones. Organiza datos sobre geometría y medición a partir de vincular la información con su realidad.  Compara y contrasta conocimientos de estadística y probabilidades y los vincula con su realidad.	Test de matemática.

Fuente: Elaboración Propia



## 2.3. Población y muestra

### 2.3.1. Población.

Estuvo formada por los estudiantes del II Ciclo, de la asignatura de matemática, correspondiente a los programas de estudio del I.E.S.T.P. Chocope con un total de 185 distribuidos de la siguiente manera:

**Tabla 3**  
**Población de estudiantes de la asignatura de matemática de los programas de estudio del II Ciclo del I.E.S.T.P. Chocope**

Programas de estudio	Estudiantes				Total	
	Masculino		Femenino		f	%
	f	%	f	%		
Producción Agropecuaria	13	7	8	4	21	11
Mecánica de Producción	7	4	4	2	11	6
Enfermería técnica	10	6	30	16	40	22
Técnico en farmacia	9	5	30	16	39	21
Computación e informática	14	8	22	12	36	20
Contabilidad	10	5	28	15	38	20
Total	63	35	122	65	185	100

Fuente: Elaboración Propia

**2.3.2 Muestra.** - Se aplicó el muestro no probabilístico de tipo intencional, seleccionado a los programas de Computación e informática (grupo control) y Contabilidad (grupo experimental), por ser los estudiantes más responsables en los trabajos académicos.

**Tabla 4**  
**Muestra de alumnos de la asignatura de matemática del II Ciclo del I.E.S.T.P. Chocope**

Programa de estudio	Estudiantes				TOTAL	
	Hombres		Mujeres		f	%
	f	%	f	%		
Contabilidad	14	19	22	30	36	49
Computación e informática	10	14	28	38	38	51
Total	24	32	50	68	74	100

Fuente: Elaboración Propia

**Criterio de inclusión.** - De las seis carreras profesionales que funcionan en el Instituto, se ha elegido a dos carreras: Contabilidad y Computación e Informática, porque como se observa son las carreras con más estudiantes que permite resultados con bajo márgenes de error y porque dichas carreras tienen mayor afinidad a la presente investigación.

**Criterio de exclusión.** - Es porque la carrera no elegida tiene menos estudiantes y no hay mucha afinidad entre ellas.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **Técnica**

La evaluación. – Se empleó para conocer en los estudiantes el nivel adquirido en aprendizaje basado en problemas de igual manera el nivel de capacidades en matemática.

### **Instrumento**

Rúbrica. - Utilizada para evaluar el desarrollo de cada sesión de aprendizaje aplicando el aprendizaje basado en problemas. (ABP).

Test de capacidades matemáticas. - Se elaboró un test de matemáticas que abarcó las tres dimensiones: número, razones y proporciones, geometría y medición y estadística y probabilidades; cada dimensión tuvo cinco ítems. Se aplicó en el desarrollo de cada sesión de aprendizaje para conocer los conocimientos que iban adquiriendo los estudiantes en aprendizaje basado en problemas.

Validez. - El test de aprendizaje en matemática fue validado por tres expertos con grados de doctor, de los cuales un experto calificó al test como muy de acuerdo y dos lo calificó como de acuerdo.

Confiabilidad. - El test fue aplicado a una muestra piloto que fue la carrera de Enfermería Técnica y se utilizó la prueba de Kuder Richardson, por las respuestas eran dicotómicas obteniendo como resultado un coeficiente de 0,75, que es muy respetable.

## **2.5. Método de análisis de datos**

**Frecuencia.** - Sirvió para conocer el nivel de capacidades en matemática en los estudiantes en forma absoluta y porcentual.

**Media aritmética.** - Permitió saber cuál es la media obtenida en el pre y post-test de capacidades adquiridas en matemática.

**Desviación estándar.** - Consistió en conocer cuánto se desvía las puntuaciones en relación con la media tanto en el pre como en el post-test.

Coefficiente de variación porcentual. - Permitió conocer en qué momento el grupo es homogéneo o heterogéneo.

**Wilcoxon.** - Se pudo saber el rechazo o la aceptación de la hipótesis nula.

**Tablas.** - Utilizada para ordenar las puntuaciones obtenidas en las capacidades de matemática.

**Dibujos.** - En donde se pudo visualizar con mayor claridad y rapidez los resultados obtenidos.

## **2.6. Aspectos éticos**

Este estudio debe realizarse de acuerdo con la metodología propuesta por la Oficina de Investigación de la Universidad de Cesar Vallejo.

Desde un punto de vista ético, el informe en papel anterior es original y no ha sido robado ni copiado por los informes. También documento que la investigación presentada fue citada por todos los autores, excepto por errores u omisiones. Asumo toda la responsabilidad.

Los datos se obtuvieron de muestras con el consentimiento previo del director, personal docente y estudiantes del Instituto Tecnológico Público Chochope.

### III. RESULTADOS

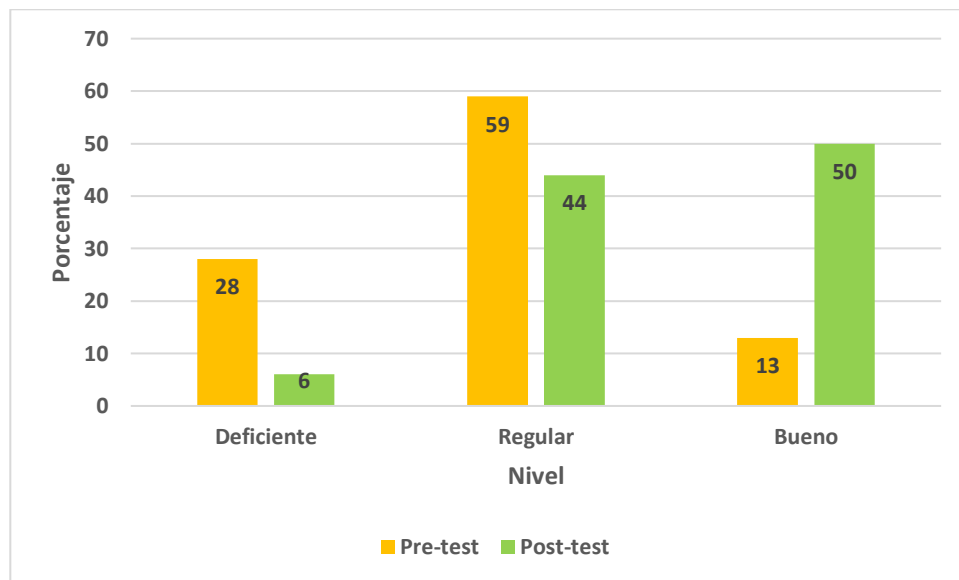
#### 3.1. Descripción de resultados de las variables

**Tabla 5 Pre y Post-test sobre mejora de capacidades en matemática**

**Grupo experimental**

Intervalo	Nivel	Pre-test		Post-test	
		f	%	f	%
0---5	Deficiente	9	28	2	6
6---10	Regular	19	59	14	44
11---15	Bueno	4	13	16	50
Total		32	100	32	100

Fuente: Test de matemática



Dibujo 1 Pre y post-test de capacidades en matemática-Grupo experimental.

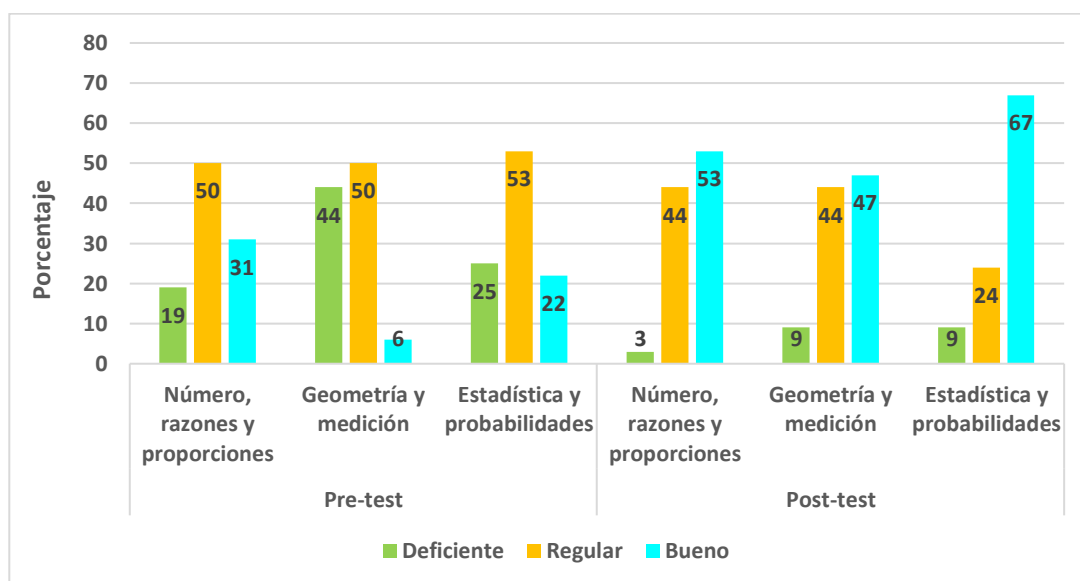
Fuente: Tabla 5

El grupo experimental (Contabilidad) sobre mejoras de capacidades matemáticas, en el pre-test el 59 se ubica en el nivel regular y el 28 en el deficiente. En el post-test el 59% se halla en el nivel regular y el 50% en el bueno. Estas mejoras se deben al efecto del programa experimental.

**Tabla 6 Pre y Post-test sobre mejora de capacidades en matemática por dimensiones-Grupo experimental**

Intervalo	Nivel	Dimensiones											
		Pre-test						Post-test					
		Número, razones y proporciones		Geometría y medición		Estadística y probabilidades		Número, razones y proporciones		Geometría y medición		Estadística y probabilidades	
		f	%	f	%	f	%	f	%	F	%	f	%
0---1	Deficiente	6	19	14	44	8	25	1	3	3	9	3	9
2---3	Regular	16	50	16	50	17	53	15	44	15	44	7	24
4---5	Bueno	10	31	2	6	7	22	16	53	14	47	22	67
		32	100	32	100	32	100	32	100	32	100	32	100

Fuente: Test de matemática



Dibujos 2 Pre y post-test de capacidades en matemática por dimensiones-Grupo experimental

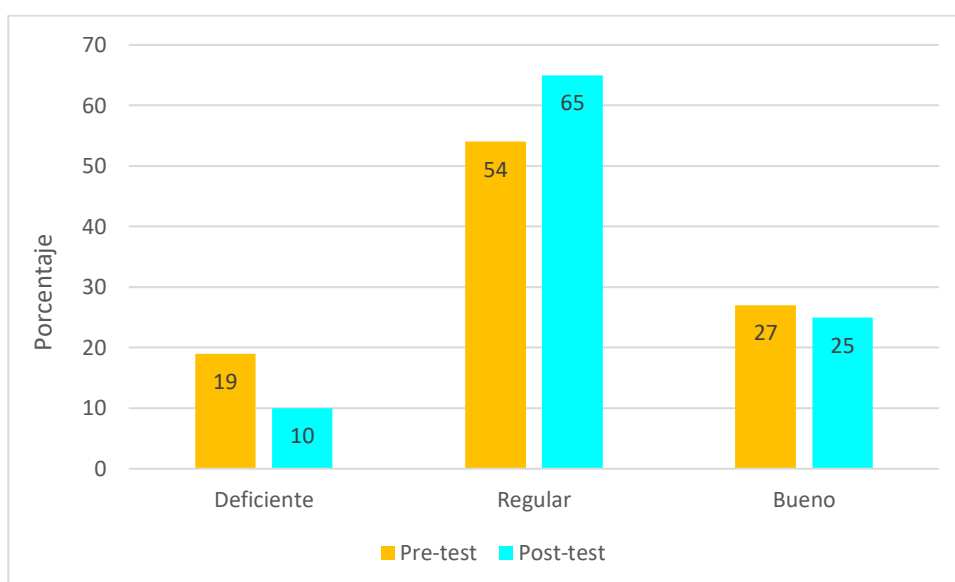
Fuente: Tabla 6

En cuanto a la mejora de capacidades en matemática por dimensiones, el grupo experimental (Contabilidad) en el pre-test, en estadística y probabilidades, el 53% se encuentra en el nivel regular y en geometría y medición y número razones y proporciones el 50% están también en el nivel regular. En el post-test, estadística y probabilidades, número, razones y proporciones y geometría y medición se hallan en el nivel bueno con el 67%, 53% y 47%. Estos buenos resultados se deben al programa experimental.

**Tabla 7 Pre y Post-test sobre mejora de capacidades en matemática por dimensiones  
Grupo Control**

Intervalo	Nivel	Pre-test		Post-test	
		f	%	f	%
0---5	Deficiente	6	19	3	10
6---10	Regular	18	54	20	65
11---15	Bueno	7	27	8	25
Total		31	100	31	100

Fuente: Test de matemática



**Dibujo 3 Pre y post-test de capacidades en matemática-Grupo control**

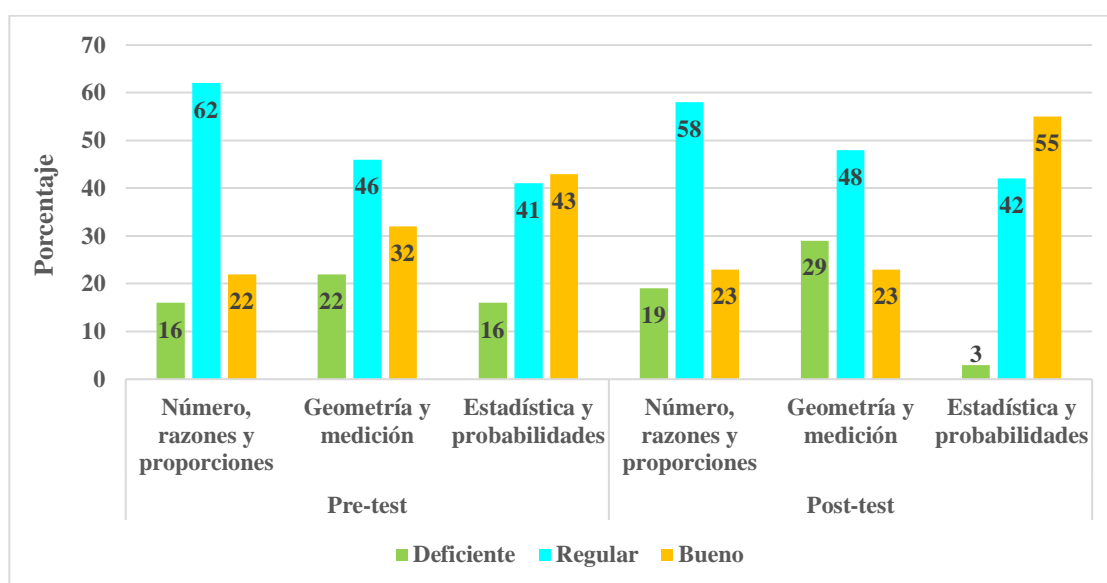
Fuente: Tabla 7

El grupo control (Computación e informática) en el pre-test el 54 % de estudiantes se ubican en el nivel regular y el 27% en el bueno. En el post-test el 65% se localiza en el nivel regular y el 25% en el bueno. En consecuencia, la mayoría de estudiantes están en el nivel regular en mejoras de capacidades en matemática.

**Tabla 8 Pre y Post-test sobre mejora de capacidades en matemática por dimensiones-Grupo control**

Intervalo	Nivel	Dimensiones											
		Pre-test						Post-test					
		Número, razones y proporciones		Geometría y medición		Estadística y probabilidades		Número, razones y proporciones		Geometría y medición		Estadística y probabilidades	
		f	%	f	%	f	%	f	%	F	%	f	%
0---1	Deficiente	5	16	6	22	5	16	6	19	9	29	1	3
2---3	Regular	20	62	15	46	13	41	18	58	15	48	13	42
4---5	Bueno	6	22	10	32	13	43	7	23	7	23	17	55
Total		31	100	31	100	31	100	31	100	31	100	31	100

Fuente: Test de matemática



Dibujo 4 Pre y post-test de capacidades en matemática por dimensiones-Grupo control.

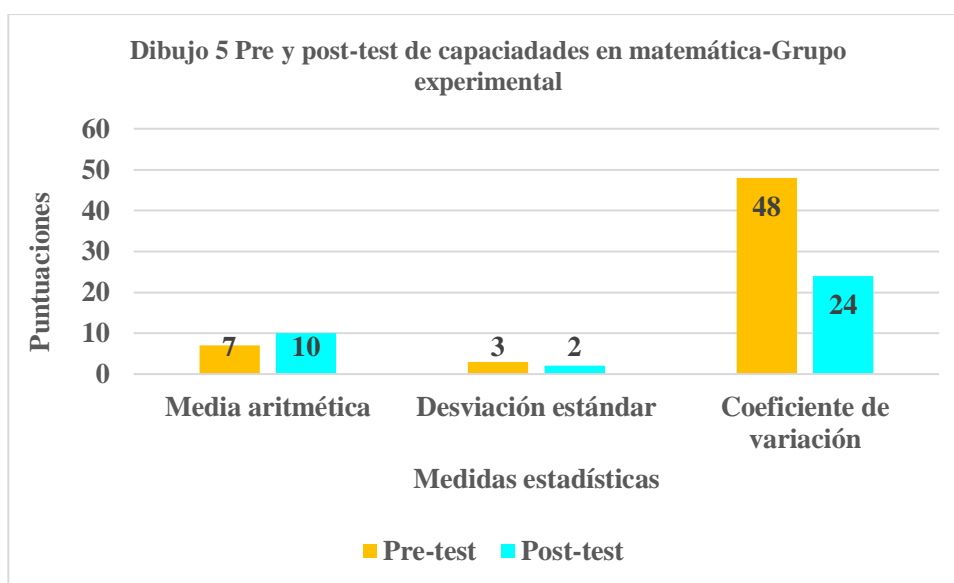
Fuente: Tabla 8

El grupo control, (Computación e informática) sobre mejora de capacidades matemáticas por dimensiones tanto en el pre-test como en el post-test predomina el nivel regular con un promedio del 50%.

**Tabla 9 Pre y Post-test de medidas estadísticas sobre mejora de capacidades en matemática -Grupo experimental**

Medidas estadísticas	Pre-test	Post-test
Media aritmética	7	10
Desviación estándar	3	2
Coefficiente de variación	48	24

Fuente: Test de matemática



Dibujo 5 Pre y post-test de capacidades en matemática Grupo experimental

Fuente: Tabla 9

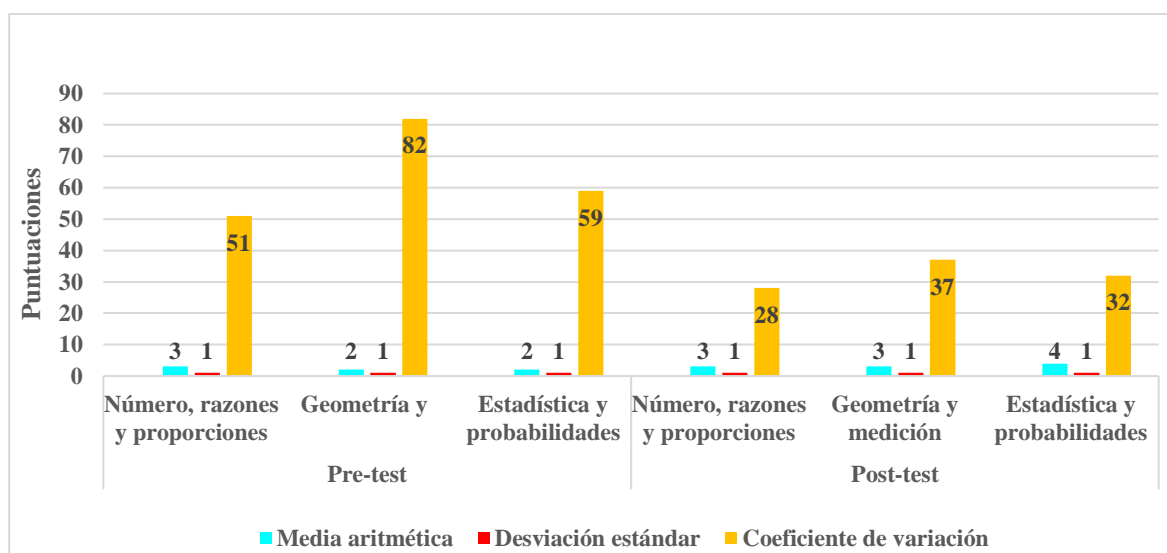
El grupo experimental (Contabilidad) en mejoras de capacidades matemáticas, en el pre-test, la media fue de 7, (nivel regular), la desviación estándar de 3, es alta en relación a la media y el coeficiente de variación de 48%, el grupo es heterogéneo. En el post-test la media es 10 (nivel regular), la desviación estándar es 2 baja en relación a la media y el coeficiente de variación es de 24%, el grupo es homogéneo. Si bien es cierto que en el pre y post-test la media está en el nivel regular, pero las otras medidas han mejorado, como consecuencia del programa basado en problemas.



**Tabla 10 Pre y post-test de medidas estadísticas sobre mejora de capacidades en matemática por dimensiones -Grupo experimental**

Medidas Estadísticas	Dimensiones					
	Pre-test			Post-test		
	Número, razones y proporciones	Geometría y medición	Estadística y probabilidades	Número, razones y proporciones	Geometría y medición	Estadística y probabilidades
Media aritmética	3	2	2	3	3	4
Desviación estándar	1	1	1	0.9	1	1
Coefficiente de variación	51	82	59	28	37	32

Fuente: Test de matemática



Dibujo 6. Pre y post-test de capacidades en matemática por dimensiones-Grupo experimental

Fuente: Tabla 10

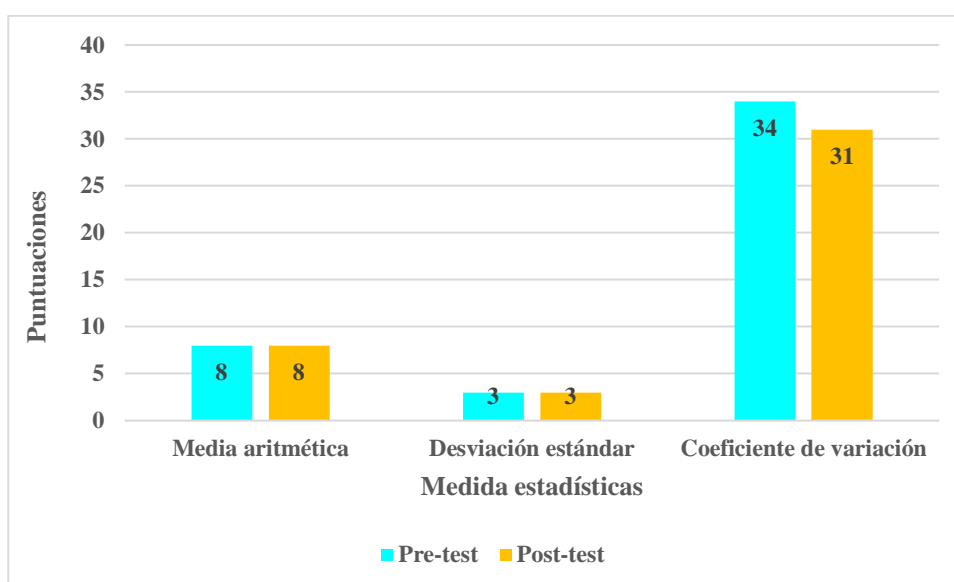
Con relación a la mejora de las capacidades en matemática por dimensiones, del grupo experimental (Contabilidad) en el pre-test, en número, razones y proporciones la media fue de 3, en geometría y medición y estadística y probabilidades de 2, representando el nivel regular. La desviación estándar en número, razones y proporciones es 1, que es baja en relación a la media y en geometría y medición y estadística y probabilidades es 1, es alta en relación a la media. Los resultados del coeficiente de variación en las tres dimensiones indica que el grupo es heterogéneo. En el post-test, número, razones y proporciones y geometría y medición la media fue de 3 (nivel regular) y en estadística y medición de 4 (nivel bueno). La desviación estándar en las tres dimensiones es de 1, indica que es baja en relación con la media. El coeficiente de variación en número, razones y proporciones y en estadística y

probabilidad fue de 28% y 32%, grupo homogéneo y en geometría y medición fue de 37%, grupo heterogéneo. Los resultados obtenidos en el post-test son alentadores a consecuencia del programa aplicado.

**Tabla 11 Pre y Post-test de medidas estadísticas sobre mejora de capacidades en matemática-Grupo control**

Medidas estadísticas	Pre-test	Post-test
Media aritmética	8	8
Desviación estándar	3	3
Coefficiente de variación	34	31

Fuente: Test de matemática.



Dibujo 7 Pre y post-test de capacidades en matemática Grupo control

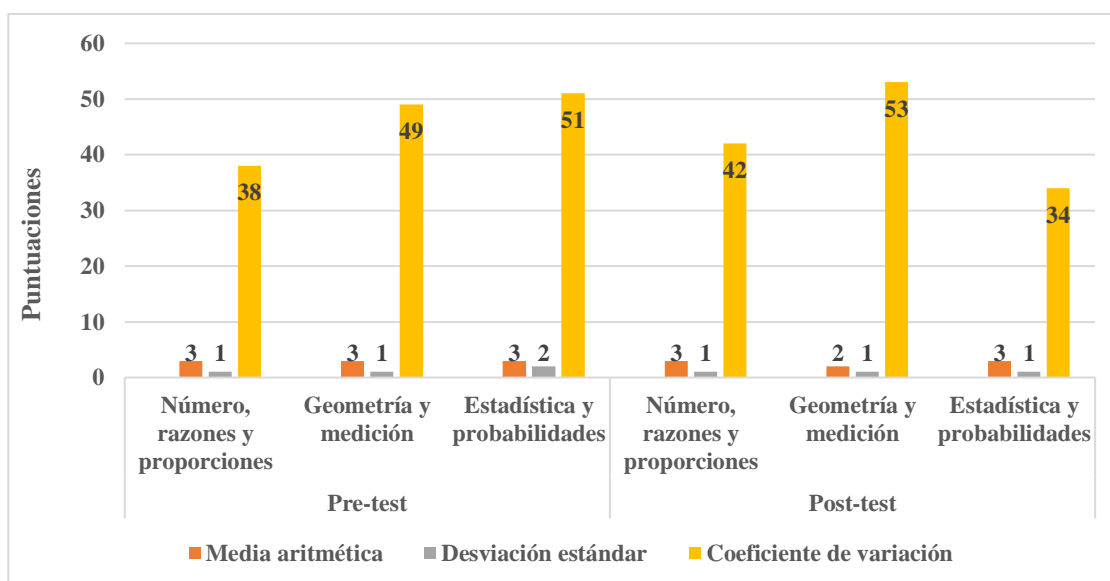
Fuente: Tabla 11

El grupo control (Computación e informática) en el pre-test la media fue de 8 (nivel regular), la desviación estándar es 3, es alta en relación a la media y el coeficiente de variación es 34%, grupo heterogéneo. En el post-test la media sigue siendo 8 (nivel regular), la desviación estándar es 3, es alta en relación a la media y el coeficiente de variación es 31%, grupo homogéneo.

**Tabla 12 Pre y post-test de medidas estadísticas sobre mejora de capacidades en matemática por dimensiones-Grupo control.**

Medidas Estadísticas	Dimensiones					
	Pre-test			Post-test		
	Número, razones y proporciones	Geometría y medición	Estadística y probabilidades	Número, razones y proporciones	Geometría y medición	Estadística y probabilidades
Media aritmética	3	3	3	3	2	3
Desviación estándar	1	1	2	1	1	1
Coefficiente de variación	38	49	51	42	53	34

Fuente: Test de matemática.



Dibujo 8. Pre y post-test de capacidades en matemática por dimensiones Grupo control

Fuente: Tabla 12

El grupo control (Computación e informática) sobre mejora de las capacidades matemáticas por dimensiones, en el pre-test, número, razones y proporciones, geometría y medición y estadística y probabilidades la media fue de 3 I(nivel regular), la desviación estándar en número, razones y proporciones, geometría y medición es 1, es baja en relación con la medias y estadística y probabilidades de 2 es alta con relación a la media y el coeficiente de variación en las tres dimensiones, los resultados indican que el grupo es heterogéneo. En el post-test la media en

número, razones y proporciones y en estadística y probabilidades es de 3 y en geometría y medición de 2 en las tres dimensiones el nivel es regular. La desviación estándar en las tres dimensiones es 1, con relación a la media es alta y el coeficiente de variación en dichas dimensiones de acuerdo a los resultados el grupo es heterogéneo.

#### Prueba de Normalidad

1° Dimensión: Número, razones y proporciones

Test	Grupo	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	1	,871	31	,001
	2	,921	32	,022
POSTEST	1	,906	31	,010
	2	,852	32	,000

Fuente: Base de datos

2° Dimensión: Geometría y medición

Test	Grupo	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	1	,938	31	,071
	2	,874	32	,001
POSTEST	1	,902	31	,008
	2	,914	32	,015

Fuente: Base de datos

3° Dimensión: Estadística y probabilidades

Test	Grupo	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	1	,818	31	,000
	2	,919	32	,019
POSTEST	1	,883	31	,003
	2	,806	32	,000

Fuente: Base de datos

## APRENDIZAJE EN MATEMÁTICA

Test	Grupo	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	1	,976	31	,705
	2	,957	32	,220
POSTEST	1	,980	31	,818
	2	,914	32	,014

Fuente. Base de datos.

Como los datos son menores a 35, es preferible usar la Prueba de Shapiro-Wilk, concluyendo que los datos analizados no siguen una distribución normal, por tal motivo se recomienda usar una prueba no paramétrica.

## PRUEBA DE WILCOXON

### GRUPO CONTROL

1° Dimensión: Número, razones y proporciones

Estadísticos de prueba	
POSTEST - PRETEST	
Z	-,537b
Sig.	,591
asintótica(bilateral)	

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Base de datos

2° Dimensión: Geometría y medición

Estadísticos de prueba	
POSTEST - PRETEST	
Z	-1,036b
Sig.	,300
asintótica(bilateral)	

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: Base de datos

3° Dimensión: Estadística y probabilidades

Estadísticos de prueba	
POSTEST - PRETEST	
Z	-,902b
Sig. asintótica(bilateral)	,367

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Base de datos

APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA

Estadísticos de prueba	
POSTEST - PRETEST	
Z	-,422b
Sig. asintótica(bilateral)	,673

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Base de datos

GRUPO EXPERIMENTAL

1° Dimensión: Número, razones y proporciones

Estadísticos de prueba	
POSTEST - PRETEST	
Z	-1,816b
Sig. asintótica(bilateral)	,069

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Base de datos

2° Dimensión: Geometría y medición

Estadísticos de prueba	
POSTEST - PRETEST	
Z	-3,505b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Base de datos

3° Dimensión: Estadística y probabilidades

Estadísticos de prueba	
POSTEST - PRETEST	
Z	-3,145b
Sig. asintótica(bilateral)	,002

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Base de datos

APRENDIZAJE EN MATEMÁTICA

Estadísticos de prueba	
POSTEST - PRETEST	
Z	-3,429b
Sig. asintótica(bilateral)	,001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Base de datos

La prueba con signo de Wilcoxon demuestra que el grupo control tienen una significancia mayor a 0,05, aceptando la hipótesis nula. En cambio, los resultados del grupo experimental tienen un nivel de significancia menor a 0,05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna mediante el cual el aprendizaje basado en problemas mejora significativamente las capacidades en matemática en los estudiantes del primer ciclo de contabilidad.

#### IV. DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación consistió en el desarrollo de la variable independiente de aplicación de un Programa experimental sobre la estrategia metodológica de aprendizaje basado en problemas (ABP) para mejorar las capacidades matemáticas, variable dependiente, en los estudiantes del II Ciclo de la Carrera de Contabilidad del Instituto Superior Tecnológico Público Chocope, Para ello se aplicó el Programa IBM SPSS-Statistics-25, al analizar el pre-test del grupo experimental (Contabilidad) las capacidades matemáticas por dimensiones, en número, razones y proporciones, geometría y medición y en estadística y probabilidades, se ubicaron el nivel regular con el 50% en las dos primeras dimensiones y en la tercera con el 53%. (Tabla 2). En el post-test en las mismas dimensiones se hallaron en el nivel bueno con el 53%, 47% y 67%. Debido a la positiva aplicación de la estrategia aprendizaje basado en problemas (ABP). (Tabla 2). Estos datos se ven respaldados con las afirmaciones de Cedeño (2017), quien sostiene que el uso del método ABP ayudó de forma sustancial al razonamiento lógico pues al resolver los problemas del contexto tuvo coherencia en el desarrollo mental y práctico de los mismos. También este trabajo se sustenta y corrobora con la indagación que hizo Espinoza Carmen (2014) cuyos resultados obtenidos muestran cambios estadísticamente significativos en algunas de las categorías analizadas como indicadores de aprendizaje significativo y una valoración favorable en los contenidos de estadística y probabilidades.

De igual manera Guerra y Kolmos, (2011) sostienen que el ABP es un método de instrucción que debe utilizarse para verificar las capacidades iniciales del educando y la forma como ellos desarrollarán y acrecentarán destrezas mayores para construir el nuevo conocimiento. Asimismo, tomando en cuenta a Morales y Landa (2004) señalan que esta fórmula permite al educando ser orientado por un guía. Aquí, el alumno asume la obligación de adquirir el conocimiento deseado para resolver el problema planteado (p. 147). Por su lado, Mendoza (2017), lo define como una estrategia que desarrolla el conocimiento, la indagación y el pensamiento que persiguen los educandos para solucionar casos de la vida cotidiana que el maestro les asigna. De igual manera De Miguel (2005) señala que el método ABP les permite a los educandos adquirir dominios como: habilidades comunicativas, trabajo cooperativo, solución de casos para la toma de decisiones y desarrollar la axiología. El grupo control (Computación e informática) tanto en el pre como en el post-test los estudiantes se situaron en el nivel regular. (Tabla 4).



En relación a las medidas estadísticas, de capacidades matemáticas por dimensiones el grupo experimental (Contabilidad) en el pre-test en número, razones y proporciones la media fue de 3, nivel regular, la desviación estándar en 1, es baja en relación a la media y el coeficiente de variación es 51%, grupo heterogéneo; en geometría y medición y en estadística y probabilidades en ambas dimensiones la media es 2, la desviación estándar es 1, es alta en relación con la media y el coeficiente de variación es 83% y 59%, grupo heterogéneo. (Tabla 6). En el post-test en número, razones y proporciones y en geometría y medición la media es 3, nivel regular, la desviación estándar es 1, es baja en relación a la media y el coeficiente de variación en geometría y medición es 37% grupo heterogéneo y en estadística y probabilidades es el 32%. grupo homogéneo. (Tabla 6). Como se aprecia se obtiene resultados relevantes en cuanto a las mejoras de las capacidades matemáticas de los estudiantes. Del mismo modo nuestros hallazgos se ven confirmados con los de Mendoza, (2017), quien sostiene que la aplicación del método de aprendizaje basado en problemas (ABP) influyen significativamente en el desarrollo de competencias del área curricular de matemática del VI ciclo de educación secundaria. Asimismo, Cedeño (2017), en su investigación sobre resolución de problemas en el aprendizaje de matemática a través de ejemplos de la vida cotidiana en alumnos de I ciclo de la Universidad Técnica de Manabí – Ecuador, 2015, arribó a las siguientes conclusiones: El uso del método ABP ayudó de forma sustancial al razonamiento lógico pues al resolver los problemas del contexto tuvo coherencia en el desarrollo mental y práctico de los mismos. El método ABP ayudó en el lenguaje algebraico pues el estudiante elaboró y ejecutó hábitos de estudio que le permitieron plantear los problemas de forma lógica y al mismo tiempo autocorregirse cuando el planteamiento era inadecuado. Esto les permitió realizar un mejor diagnóstico y los conocimientos se fueron asimilando en función al desarrollo y solución de los problemas dados. El método ABP aplicado en actividades de la vida cotidiana ayudó de forma sustancial en el aprendizaje de las ecuaciones lineales pues los problemas dados fueron matematizados en ecuaciones que les permitió resolverlos con asertividad. Asimismo, Exley y Dennis (2007) señalan que el ABP persigue el crecimiento de los estudiantes a través de la unión de conocimientos, valores, actitudes y habilidades que algunos indagadores muestran los objetivos: Fomentar el aprendizaje autónomo en el aprendiz. Desplegar conocimientos profundos y flexibles y que se relacionen con su entorno. Estimular la valoración crítica en función al momento en la cual se asimilan los conocimientos. Acrecentar las relaciones interpersonales como una forma de aprender. Comprometer al

estudiante a través de un desafío relevante en la sociedad. Estimular el razonamiento creativo a partir de conocimientos previos. Considerar las necesidades del que aprender por parte de los alumnos. Guiar el conocimiento y habilidad para buscar soluciones al problema dado. Fomentar el trabajo cooperativo como un medio para alcanzar objetivos comunes. El grupo control (Computación e informática) en el pre-test en las dimensiones número, razones y proporciones, geometría y medición y estadística y probabilidades la media fue de 3, nivel regular, la desviación estándar de 1, es baja en relación a la media y el coeficiente de variación es 38%, 49% y 51%, grupo heterogéneo. (Tabla 8). En el post-test en número, razones y proporciones y en estadística y probabilidades, la media es 3, nivel regular, la desviación estándar es 1 es baja en relación con la media y el coeficiente de variación es 42% y e34%, grupo heterogéneo. En geometría y medición la media es 2, nivel regular, la desviación estándar es 1, es alta en relación con la media y coeficiente de variación es 53%. grupo heterogéneo. (Tabla 8).

Para la comprobación de la hipótesis se utilizó la prueba de Wilcoxon resultando un nivel de significancia de ,001 que es menor a la significancia estandarizada de ,05, rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis de investigación, en consecuencia, la aplicación de la estrategia metodológica de aprendizaje basado en problemas (ABP) mejoró significativamente las capacidades matemáticas de los estudiantes en el área de matemática del II Ciclo de la Carrera de Contabilidad del Instituto Superior Tecnológico Público Chocope, 2019. (Tabla 9). Estos hallazgos se refuerzan con los de, De La Rosa (2016) al aplicar el ABP en la asignatura de Complemento Matemático obteniendo un nivel de rendimiento después de aplicar la metodología fue 12,5% de aprobados con excelencia, un 62,5 % de aprobados buenos y un 25% de aprobado. Notándose que no existe ningún desaprobado. Igualmente es interesante mencionar a Flores-Fuentes y Juárez-Ruiz, (2017), que aplicando el aprendizaje basado en proyectos los estudiantes experimentaron un aprendizaje más interesante y significativo de Geometría y Trigonometría y mejoraron su motivación para aprender Matemáticas. Del mismo modo Morales, (2004) manifiesta que los conocimientos trascendentales como perdurables expresen el reflejo de una controversia cognitiva. Si esta dificultad al alumno le genera un desorden en su conocimiento, entonces no estará motivado en la resolución de un caso. En consecuencia, este caos cognitivo es el motor afectivo necesario para aprender lo importante y asegura que un nuevo conocimiento real e idóneo. También es importante mencionar a Barrows (1986) sobre el aprendizaje basado en problemas el cual es aprendizaje fundamentado en el uso de situaciones

problemáticas como punto motivacional y de reto para asimilar e integrar los nuevos conocimientos. El rol del estudiante es activo e indagador con autonomía para aprender y lo que se busca es la competencia, según Sergio Tobón (2006), implica cambios y transformaciones profundas en los diferentes niveles educativos, y seguir este enfoque es comprometerse con una docencia de calidad, buscando asegurar el aprendizaje de los estudiantes. Cabe mencionar también que la misión de la escuela no es tanto enseñar al alumno una multitud de conocimientos que pertenecen a casos especializados, si no, ante todo, aprender a aprender, procurar que el alumno llegue a adquirir una autonomía intelectual. (López Gabriela 2012)

## V. CONCLUSIONES

- 1.- El grupo experimental (Contabilidad), antes de la aplicación del ABP en capacidades matemáticas, el 59% se ubicó en el nivel regular y el 28% en un nivel deficiente. (Tabla 1). Mientras que en el grupo control (Computación e informática), el 54% pudo ubicarse en un nivel regular y solo el 27% en un nivel bueno. (Tabla 3).
2. Posterior a la aplicación del ABP, en el grupo experimental (Contabilidad) el 50% se situó en el nivel bueno y el 44% en el regular. (Tabla 1). En el grupo control (Computación e informática), el 65% se halló en el nivel regular y solo el 25% en el bueno. (Tabla 3).
3. Con respecto a las medidas estadísticas, se concluye que antes de la aplicación del ABP, el grupo experimental (Contabilidad), en el pre-test alcanzó una media de 7 lo que lo ubicó en un nivel regular, la desviación estándar fue de 10, la que se considera alta en relación con la media y se alcanzó un coeficiente de variación del 48%, grupo heterogéneo. (Tabla 5). Para el grupo control (Computación e informática) la media fue de 8, lo que lo posiciona en un nivel regular, la desviación estándar fue 3 nivel alto en relación con la media y el coeficiente de variación fue 34% grupo heterogéneo.
4. El grupo a quien se aplicó el ABP, en el post test registró una media de 10, razón por la que se ubicó en un nivel regular, la desviación estándar fue de 2, la cual es baja en relación a la media y el coeficiente de variación fue 24%, grupo homogéneo. En el grupo control (Computación e informática) la media se mantuvo en 8, nivel regular, la desviación estándar también se mantuvo en 3 la cual se considera alta en relación con la media. El porcentaje que se registró en el coeficiente de variación fue de 31% nivel homogéneo.
5. Al comparar los resultados que obtuvieron el grupo experimental (Contabilidad) así como el grupo control (Computación e informática), se concluye que los estudiantes del grupo experimental mejoraron significativamente en las capacidades matemáticas al aplicarse el programa ABP. Conclusión que se realiza a partir de los resultados obtenidos en la prueba de Wilcoxon, el cual reportó una significancia de ,001

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. A los docentes de Institutos Tecnológicos que tienen a su cargo el desarrollo del área de matemática, deben realizar los esfuerzos necesarios para mejorar los malos resultados obtenidos en esta área y para ello emplear metodologías innovadoras como el ABP. Ya que como se quedó demostrado, desarrollar las capacidades matemáticas en los estudiantes resulta ser de gran importancia, por cuanto les favorece el desarrollo de sus habilidades de pensamiento de orden superior, tales como el razonamiento, la creatividad y el pensamiento crítico.
2. Difundir la presente investigación para su aplicación en aquellas instituciones educativas donde se compruebe que los educandos presentan dificultades en el aprendizaje de matemática.
3. La estrategia metodológica de aprendizaje basado en problemas (ABP) se puede aplicar, previa adecuación, no sólo en el área de matemática sino también en otras áreas curriculares dada su efectividad en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes.
4. Diseñar casos o problemas a partir de situaciones reales y cotidianos, donde el estudiante encuentre elementos con los cuales se sienta familiarizado e identificado, contribuyendo todo ello al incremento de la motivación por tratar de resolverlos.
5. Se sugiere a las personas que están dispuestas a integrar la estrategia del ABP en su práctica pedagógica, partir de situaciones problemáticas lo más cercanas posible a la realidad y en el cual se deben incluir elementos del contexto inmediato al estudiante.

## **VII. PROPUESTA**

### **PROGRAMA EXPERIMENTAL**

La propuesta, aprendizaje basada en problemas tiene como propósito incrementar las capacidades matemáticas de los estudiantes de una institución educativa del nivel superior que brinda una enseñanza tecnológica. Dicha propuesta está diseñada en seis sesiones de aprendizaje, y evaluada cada una de ellas mediante una rúbrica, con una duración de 90 minutos. En estas sesiones se abordan tres dimensiones: número, razones y proporciones, geometría y medición, estadística y probabilidad.

#### **I. DATOS INFORMATIVOS:**

1. Título de la tesis:

El Aprendizaje basado en problemas para mejorar las capacidades de matemática en los estudiantes de formación tecnológica, Chocope 2019

2. Nombre del programa: Aprendiendo a resolver problemas matemáticos

3. Institución Educativa: Instituto Superior Tecnológico Público Chocope

4. Nivel: Superior no universitario

5. Programa de estudios: Contabilidad y Computación e informática

6. Ciclo: II

7. Asignatura: Matemática

8. Tiempo:

- Fecha de inicio: 10/10/2019

- Fecha de término: 29/10/2019

9. Distrito: Chocope

10. Investigador: Jorge Edilberto Reyes Rodríguez

#### **II. FUNDAMENTACIÓN:**

El estudiante tiene un nivel bajo en la capacidad de resolución de problemas matemáticos, por lo que es necesario mejorar dicha capacidad lo cual contribuirá en la solución de problemas de la vida diaria. Por lo que se aplicó una estrategia de Aprendizaje basado en problemas (ABP) para mejorar sus aprendizajes en la solución de los mismo.

### **III. OBJETIVOS:**

#### **Objetivo General:**

Aplicar un programa empleando la estrategia de ABP para mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del II Ciclo de Contabilidad.

#### **Objetivo Específicos:**

- Diseñar y aplicar seis sesiones de aprendizaje utilizando la estrategia ABP utilizando los siguientes componentes: Planteamiento, estrategia, técnica y resolución para mejorar la resolución de problemas matemáticos
- Mejorar las capacidades resolución de problemas matemáticos en las dimensiones número, razones y proporciones, geometría y medición y estadística y probabilidades.

### **IV. METODOLOGÍA:**

El desarrollo de las sesiones de aprendizaje se realizó aplicando la estrategia ABP en sus dimensiones: planteamiento, estrategia, técnica y resolución para mejorar la resolución de problemas matemáticos en sus dimensiones: número, razones y proporciones, geometría y medición y estadística y probabilidades.

### **V. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES**

#### **A. Recursos Humanos**

- Director de la Institución Educativa
- Estudiantes de II Ciclo de Contabilidad.
- Docente investigador

#### **B. Recursos Materiales**

- Hoja de evaluación
- Mota para pizarra
- Plumones
- Hoja informativa
- Material estructurado
- Material no estructurado
- Videos
- Memoria USB

## VI. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

### *Cronograma de actividades*

N°	Actividades	Estrategia/Didáctica	Dimensiones	2019					
				Octubre					
				Día					
				10	11	22	24	28	29
1	Aplicación de la estrategia	Aprendizaje basado en problemas. (ABP)	Número, razones y proporciones.	X	X				
2			Geometría y medición.			X	X		
3			Estadística y probabilidades.					X	X

Fuente: Elaboración Propia

## VII. EVALUACIÓN

El programa se evaluará al comienzo, el proceso y el final de la ejecución para comprender sus beneficios y las correcciones que se pueden hacer.



## VIII. REFERENCIAS

- Acosta Manganeli, Bibiana (2018). *Aprendizaje significativo y constructivismo*.  
<https://www.campuseducacion.com/blog/revista-digital-docente/aprendizaje-significativo-constructivismo/>
- Álzate Rodríguez Jhovany. Montes Ocampo José William, Escobar Robin Mario. (2013)  
*Diseño de actividades mediante la metodología ABP para la enseñanza de la Matemática. Design methodology activities by PBL for Teaching Mathematics. Universidad Tecnológica de Pereira, Risaralda, Colombia*
- Álvarez., Del Río P. (2000) *Educación y desarrollo: teoría de Vigotsky y desarrollos recientes. En COLL C, PALACIOS J y MARCHESI A (eds.), Psychological Development and Education II, Madrid: Union of Editors.*
- Barrows, H. (1986). *Aprendizaje básico y problemas. Universidad Politécnica de Madrid.*
- Casa Coila <sup>a</sup>Manuela Dayshy, Huatta Pancca<sup>b</sup> Soledad, Mancha Pineda<sup>c</sup> Estanislao Edgar. (2019). *Aprendizaje Basados en Problemas Como estrategia para el Desarrollo de competencias en estudiantes de educación secundaria.*  
*Comunicación vol.10 N° 2 Puno Jul/dic.2019*  
<http://dx.doi.org/10.33595/2226-1478.10.2.383>
- Ccama, H. y Yana, E. (2019). Fortunato L. Herrera: *métodos de aprendizaje basados en problemas y Desarrollo de pensamiento crítico para estudiantes de secundaria de cuarto año en instituciones de educación aplicada. Universidad de San Antonio Abab Cusco*
- Castaño, Víctor, Montante, Mario (2015): *"Métodos de aprendizaje basados en problemas como herramientas para la enseñanza de las matemáticas". Revista Iberoamericana de Investigación y Desarrollo Educativo "*, [en línea] 2015, junio (julio a diciembre): [Consultar Fecha: 5 de agosto de 2019] URL: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=498150319022>> ISSN.
- Castro y Kikuchi, Luis, (2005), *Diccionario de Ciencias de la Educación, 2da edición revisada y extendida, CEGUROS EDITORES, Lima.*

- Cedeño (2017), *"La importancia de los métodos para resolver problemas en el aprendizaje de las matemáticas, utilizando la vida cotidiana como ejemplo entre los estudiantes del primer ciclo de la Universidad Tecnológica de Manabí-Ecuador, 2015"*.
- Centeno, E y Taípe, M. (2004) *utilizó el método de resolución de problemas para realizar un aprendizaje importante en las ecuaciones de primer y segundo grado de Huancavelica, un estudiante de tercer año de la Universidad Nacional "La Victoria de Ayacucho". Perú: Universidad Nacional de Huancavelica.*
- Cobas Portuondo, Jorge Luis. (2019). *Actividades fundamentales en el aprendizaje basado en problemas para el desarrollo de los contenidos del área de matemáticas en la Universidad Municipal "Bahía Honda". País Cuba.*
- De La Rosa (2016) *se titula "Aprendizaje basado en problemas como método y estrategia para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en la enseñanza privada en la Escuela de Ingeniería Industrial de Orrego en la universidad privada; obtener un título de un profesor de educación; Hilo-Perú, con el apoyo de la Escuela de Graduados de la Universidad Privada Antenor Orrego del Perú.*
- De Miguel (2005). *Métodos de enseñanza para el desarrollo de habilidades. Una guía para profesores universitarios antes del Espacio Europeo de Educación Superior. Madrid: Unión.*
- Díaz Barriga, F. y Hernández (2010). *Estrategias de enseñanza para el aprendizaje significativo. (3a edición) México: Mc Graw Hill.*
- Durán, Y Bolaño, O. (2013), *"Resolución de problemas matemáticos: comprensión de los conocimientos básicos de la escuela primaria de quinto grado de la institución educativa Silma Rosa Arévalo, Magdalena, Colombia". Escenarios, Volumen 11, N ° 1, enero de 2013-junio de 2013, página 1. 38-43.*
- De Miguel Badesa (2006), Egido Gálvez, Inocencia, Aranda Redruello, Rosalía, Cerrillo Martín, Rosario, Della Harun Gascón, Sara, Gómez García, Casco

Nedez, Castilla Javier Justo Martina Pérez Serrano, "*Aprendizaje basado en problemas (ABP)*". *Métodos del curso y estrategias organizacionales para mejorar la calidad de la investigación docente*. "University Teacher Training Magazine" [en línea] 2006 número 20 (sin mes): [Fecha de consulta: 5 de agosto de 2019], URL: <[http://www.redalyc.org/articulo.oa?id = 27411311007](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27411311007)> ISSN 0213-8646.

Escribano, A. (2008). *Aprendizaje basado en problemas*. Madrid Narcea S.A.

Espinoza Melo Carmen. Sánchez Soto, Iván R. (2014). *Aprendizaje basado en problemas para enseñar y aprender Estadística y Probabilidad*. [C.espinoz@ubiobio.cl](mailto:C.espinoz@ubiobio.cl). [isanchez@ubiobio.cl](mailto:isanchez@ubiobio.cl). Universidad del BIO-BIO; Concepción, Chile

Exley, K. y Dennis, R. (2007). *Enseñanza grupal de educación superior*. Madrid: Nacea.

Fernández, ET. AL. (2013) *Pros y contras de los métodos cuantitativos y cualitativos*, *Candidus*, 1, 9-10.

Fernández, F. y Duarte, J. (2013) en su artículo titulado "*Aprendizaje basado en problemas como estrategia para desarrollar habilidades específicas para estudiantes de ingeniería*". Universidad pedagógica y Tecnológica de Colombia, Facultad Seccional Duitama. Grupo de didáctica para la enseñanza de la ciencia y la tecnología en niños, DECTEN. Carrera 18 calle 23. Duitama, Boyacá-Colombia

Flores-Fuentes, Gloria, Juárez-Ruiz, Estela De Lourdes (2017): "*Aprendizaje basado en proyectos para desarrollar capacidades matemáticas para licenciaturas*. REDIE". *E-Journal of Educational Research*, [en línea] 19, julio, julio-septiembre de 2017: [Fecha de consulta: 5 de agosto de 2019], URL: <[http://www.redalyc.org/articulo.oa?id= 15553204007](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15553204007)> ISSN.

Florián (2014) en el trabajo de estudiantes de medicina de la Universidad de Cesar Vallejo titulado "*Aprendizaje basado en problemas multidimensionales como sugerencias para el desarrollo del pensamiento crítico*".

- García Marimón Orlando, Morales Maure Luisa. (2015). *Un aprendizaje basado en Proyecto en matemática con alumnos de undécimo grado. Universidad de Panamá. Panamá. Números, revista de didáctica de las matemáticas. <https://www.sinewton.org/números>. ISSN: 1887-1984. Volumen 90, noviembre del 2015, paginas 21-30.*
- González, J. y Blanco, M (2004). *Matemáticas y pensamiento matemático. <http://www.monografias.com/trabajos16/matematica-y-pensamiento/matematica-y-pensamiento.shtml#ixzz3tEA8vAVL>. (20 de enero de 2014). Cuba.*
- Gómez, BR (2005). *El método de los ocho pasos. (Publicado en el Journal of PBL(APB)en el año 2000)*
- Guerra, A. y Kolmos, A. (2011). *Comparación de modelos de aprendizaje basados en problemas: implementación de recomendaciones. En J. Davies, E. De Graaff y A. Kolmos (eds.), PBL interdisciplinario: Investigación de mejores prácticas (pp. 3-16). Aalborguniversitetsforlag, Aalborg.*
- Higgs, B. (2005). *La evolución del aprendizaje basado en problemas (PBL): un estudio de caso de Earth Sciences y Cork University. Tomado de <http://www.nuigalway.ie/celt/pblbook/>*
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación. México: Edición de Mc Graw Hill.*
- Illescas (2012) en su libro "Aprendizaje basado en preguntas y competencia general: el concepto de estudiantes de enfermería en la Universidad de La Frontera". Temuco-Chile.
- Lastra, S. (2005). *Se han aplicado sugerencias sobre métodos de enseñanza de la geometría en escuelas clave. (Tesis doctoral). Chile: Universidad de Chile.*
- Leal Huise, Sandra (2015). *La resolución de problemas matemáticos en el contexto de los proyectos de aprendizaje. The mathematical problema solving in the context of learning projects.sleal@usb.ve Universidad Simón Bolívar. Venezuela.*

*Red de revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.*

*Revista de investigación N° 84 Vol. 39 enero-abril 2015.*

Ley Universitaria 30220 –(09-07-2014)

Ley 30512 (2016) *de Institutos y Escuelas de Educación Superior y de la carrera pública de sus Docentes*

Lermanda S., Claudio (2007): *"Aprendizaje basado en problemas (abp): experiencia docente en medicina"*. *Journal of Educational Research and Experience [en línea] 2007, (sin mes): [Fecha de consulta: 5 de agosto de 2019] se puede encontrar en el siguiente sitio web: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=243117032008>> ISSN 0717-6945.*

López Aymes, Gabriela. (2012). *Pensamiento crítico en el aula. Universidad Autónoma de Morelos. Mexico.Docencia e investigación. Año XXXVII. Enero Diciembre, 2012 ISSN: 1133-9926/e-ISSN:2304-2725, Número 22, pp.41-60*

Merlano, Eulises, Matos Navas, Rodolfo Enrique, Castro Flores, Ibeth Del Carmen, Molina Padrón, Candelaria, Gómez Zúñiga, Irma Esther (2011): *En el caso de agregar un número entero negativo. "Next Región" (en línea), 2011, (enero a junio): [Fecha de consulta: 5 de agosto de 2019] Disponible: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85320028002>> ISSN 1657-2416*

Mendoza Arenas, Rubén Darío (2017). *Tesis de aprendizaje basado en problemas (ABP). Perú*

Ministerio de Educación. (2009) *Una guía para el desarrollo del pensamiento matemático. Primera edición del Perú*

Ministerio de Educación (2016). *Curso Nacional de Educación Básica. Perú*  
<http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2016-2.pdf>.

Miranda, D. (2011). *Experiencia aplicada de ABP en la redacción de argumentos en estudiantes de la Universidad Nacional Tumbes. Revista digital de investigación docente universitaria. Quinto año, No. 1, 2011, No. 6. Restaurado de <http://revistas.upc.edu.pe/index.php/docencia/article/view/3>.*

- Montané, Alejandra (2016): *Innovación en la docencia universitaria. Universidad de Barcelona. Proyecto europeo (Erasmus, Acción k2 Capacity Building) TO INN From Tradition to innovation in teacher training Institutions (573685-EPP-2016-1-ES-EPP KA2-CBHE-JP)* <https://www.toinn.org/>
- Morales Bueno, P. (2018). *Aprendizaje basado en problemas (ABP) y habilidades de pensamiento crítico ¿una relación vinculante?* *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del profesorado*, 21(2), 91-108
- Morales, L. y García, O. (2015) "*Aprendizaje matemático basado en proyectos con estudiantes del año 11*". Volumen 90, páginas 21-30.
- Morales P. y Landa V. (2004). *Aprendizaje basado en problemas (ABP). Teoría (En línea)*.2004, 13(1), 145-157(Fecha de consulta 5 de agosto del 2019). ISSN:0717-196x.Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?Id=299001314>
- Moreira, Marco Antonio (2017). *Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. Archivos de ciencias de la Educación*, 11(12); e29.Disponible en: [http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art\\_revistas/pr.8290pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.8290pdf)
- Mosquera, E y Taípe, M. (2010) *Huancavelica, un lenguaje matemático que resuelve el problema de los temas teóricos conjuntos para estudiantes de primer año de la escuela de educación "Micaela Bastidas Puyucahua". Perú: Universidad Nacional de Huancavelica.*
- Moursund, David. (2019). *Aprendizaje basado en proyectos (ABP) (Karlin & Vianni 2001)*
- Osorio, G, M. (2009). *Psicología de la salud infantil. Colombia: editor de Psicom.*
- Ortiz Granja, Dorys. (2015). *El constructivismo (Ausubel) como teoría y método de enseñanza. Sophia: Colección de Filosofía de la Educación*, 19(2), pp.93-110.
- Perrenoud, Philippe. (2004) *Diez nuevas competencias para enseñar México, SEP [biblioteca para la actualización del maestro], capítulos 8, 9 y 10*

- Pisa (2013). *Programa de evaluación de estudiantes internacionales*. OCDE: Perú.
- Pisa (2015). *Programa de evaluación de estudiantes internacionales*. OCDE: Perú.
- Pontificia Universidad Católica del Perú (2017): *Manual para el aprendizaje basado en problemas*. Primera Edición-mayo 2017
- Ramírez, Massachusetts, Pérez, E.Y. Tapia, F. (2015) *Secuencia de enseñanza para el desarrollo de habilidades de la escuela secundaria*. México: trilla.
- Real Academia Española (2014). *Diccionario de español*. (23a edición) <http://www.rae.es/drae>.
- Restrepo Gómez, Bernardo. (2005). "Aprendizaje basado en problemas (ABP): enseñanza de la innovación en la educación universitaria". *Educadores y educadores [en línea] agosto de 2005 (sin mes): [Fecha de consulta: 5 de agosto de 2019] Disponible: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83400803>> ISSN 0123-1294*.
- Rivet, I, Belletich, Olga, Anahoa, (2015). "Aprendizaje basado en proyectos en entornos educativos rurales y socialmente desfavorecidos en la educación de la primera infancia Método (ABP). "Perspectivas educativas, formación del profesorado", [en línea] 2015, 54 (enero-sin mes): [Fecha de consulta: 5 de agosto de 2019] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.A?id=333333042007>
- Rodas Suárez, Mireya (2015) en su disertación titulada "Aprendizaje basado en problemas como método de enseñanza para la enseñanza clínica del tracto respiratorio"; con el apoyo de la Universidad Casa Grande en Guayaquil, Ecuador, obtuvo una maestría en educación superior Trabajo final: *investigación e innovación*
- Tobón, S. (2006). *Las competencias en la educación superior*. Políticas de calidad. Bogotá: ECOE
- Universidad de Politécnica (2008). *Aprendizaje basado en problemas*. Servicio de innovación educativa. Madrid España.

Wikipedia. (febrero 2017). *Aprendizaje basado en problemas. El docente y el Discente*

www.ub.edu,dikasteia, libro, Murcia (2008). *La metodología del aprendizaje basado en*



## IX. ANEXOS

### ANEXO N°01 – SESIONES DE APRENDIZAJES

#### SESIÓN DE APRENDIZAJE 01

##### I. DATOS INFORMATIVOS:

1. I.E: Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico “CHOCOPE”
  2. DOCENTE: Jorge E. Reyes Rodríguez
  3. UNIDAD DIDACTICA: Lógica y Funciones
  4. TEMA: Operaciones Básicas. Propiedades. Operaciones combinadas
  5. PROGRAMA DE ESTUDIOS: Contabilidad
  6. DIMENSION: Numero, razones y proporciones.
  7. TIEMPO: La presente sesión se programó para 90 minutos
  8. FECHA: 10 de octubre del 2019
- HORA: 6:30 pm a 8:00pm  
AULA: Contabilidad II

##### II. INFORMACIÓN PEDAGÓGICA:

###### 2.1.COMPETENCIA

Las unidades didácticas de LÓGICA y FUNCIONES EN R y ESTADÍSTICAS forman un módulo transversal de MATEMÁTICAS, diseñado para capacitar a los estudiantes que estudian el primer y segundo ciclo (ESTADÍSTICAS) de las siguientes ocupaciones técnicas profesionales: Computación e Informática, Contabilidad, Enfermería Técnica IESTP -La tecnología farmacológica de CH, la producción agrícola y la mecánica de producción, la aplican a la solución y el modelado de problemas del mundo real, y utilizan el pensamiento crítico para tomar decisiones.

###### 2.2.CAPACIDAD

- Identifica y convierte números decimales a fracciones y viceversa
- Opera con números reales las operaciones básicas.

##### III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

MOMENTO	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<p><b>Motivación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Presentación del docente y de los alumnos.</li><li>➤ Breve disertación del método ABP, como también sobre el tema o dimensión que se desarrollará y le manifiesta sobre la idea de un negocio.</li><li>➤ El docente les indica que, mediante una lluvia de ideas de negocios, generen éstos; en la venta de productos de a un sol para la</li></ul>	Impresos Plumones Pizarra Mota	10”

	<p>lonchera <i>saludable</i> de los escolares. (dimensión: número, razones y proporciones)</p> <p>➤ Luego deben quedarse con las cinco mejores ideas para que el docente les oriente y vayan construyendo un caso de negocio y por ende una pequeña empresa, de la mejor idea de las cinco escogidas.</p> <p>➤ Se registra la asistencia.</p>		
PROCESO	<p><b><u>2. Recuperación de saberes previos:</u></b> Se les pide que resuelvan los siguientes ítems de manera que recordaran algunas operaciones.</p> <p>a) Se le pide que calculen el valor de E</p> $E = \left[ \left( \frac{4}{5} \right)^{-1} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5} \right]^{-1}$ <p>b) Calcular: <math>\frac{4}{5} - \left( -\frac{3}{10} + \frac{1}{5} \right)</math></p> <p>c) Efectúa: <math>\left( \frac{2}{3} \right)^6 \left( \frac{9}{4} \right)^9 \left( \frac{8}{27} \right)^4</math></p> <p><b><u>3. Proceso de información.</u></b> El docente entrega a los alumnos impresos sobre las operaciones básicas (Aritmética en los negocios), como también sobre las características del método ABP y laboratorio 01.</p> <p><b><u>4. Proceso de resolución</u></b> Se le pide que resuelvan el caso: Un tráiler contiene una carga de 5.262626... toneladas. Descarga en un almacén 2.2222... toneladas y en otro almacén descarga 1.333... toneladas ¿Qué cantidad de carga le quedó? (Convierta las cantidades a fracción o como una razón y resuelva).</p> <p><b><u>4.1 Comprensión del problema</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Identifica la incógnita?</li> <li>• ¿Qué información tiene?</li> <li>• ¿Qué condiciones presenta?</li> </ul> <p><b><u>4.2 Estrategia y Planteamiento</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Hace un plan?</li> <li>• ¿Conoce algún teorema que le sea útil?</li> <li>• ¿ha resuelto algún caso similar al propuesto?</li> <li>• ¿Utiliza las condiciones del ítem?</li> </ul> <p><b><u>4.3 Ejecución y Técnica</u></b></p>		<p>15”</p> <p>45”</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Ejecuta el plan en forma correcta?</li> <li>• ¿Realiza las operaciones del plan en forma correcta?</li> <li>• ¿Utiliza la técnica del simplificado?</li> </ul> <p><u>4.4 Solución del Problema</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se puede verificar el resultado?</li> <li>• ¿Puede verificar el planteamiento?</li> <li>• ¿Puede obtener el resultado en forma diferente?</li> <li>• ¿Interpreta el resultado?</li> <li>• ¿puede el plan o método ayudar a resolver otro caso?</li> </ul> <p>Seguidamente se le plantea un caso, el cual deberá desarrollar en una hoja dada por el docente en el que deberán de consignar todos los procedimientos que realicen de acuerdo al método del ABP.</p> <p>Un vendedor tiene un sueldo de 1200 soles semanales y recibe una comisión del 2.5 % sobre el costo del artículo vendido. Si vende tres televisores con un costo de 6200 soles cada uno y dos modulares con un costo de 7800 soles cada uno, ¿Que incentivo recibe por la venta? ¿Qué sueldo obtuvo?</p> <p><u>5.Conflicto Cognitivo:</u></p> <p>Se les plantea un caso sobre generación de negocios, este caso debe de ser de un producto cuyo precio sea de un sol, y en dicho caso deben intervenir las operaciones básicas, números decimales, fracciones y otras relaciones que estime conveniente, así mismo deben encontrar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Nombre del producto</li> <li>b) Costo del producto</li> <li>c) Peso del producto</li> <li>d) Costo de Mano de obra del producto.</li> <li>e) A quien lo vende</li> <li>f) Como lo vende</li> <li>g) En que lo vende</li> <li>h) ¿es producto estacionario?</li> </ol>		
SALIDA	6. <u>Extensión:</u>		20”

	La extensión se realizará en la clase siguiente, con la presentación del caso del conflicto cognitivo		
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

#### IV) DISEÑO DE EVALUACIÓN

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO	INSTRUMENTO
Identifica y convierte números decimales a fracciones y viceversa y opera con números reales.	. Resalta, la incógnita en un problema con precisión y claridad, resaltando sus posibles causas. . Realiza operaciones combinadas en el conjunto de los números reales.	RUBRICA
ACTITUDES	COMPORTAMIENTOS OBSERVABLES	
Interés y perseverancia en la tarea asignada.	. Se concentra en el desarrollo de los casos asignados. . Comparte con sus compañeros el aprendizaje de operaciones básicas	

#### V) REFERENCIAS.

AUTOR	TÍTULO DE LA OBRA	EDITORIAL	AÑO
1. Héctor Gamarra,	Aritmética Teoría y Práctica. Primera Edición	San Marcos Lima - Perú	2015.
2. Jorge M. Yáñez Díaz	Razonamiento Matemático. Primera Edición	Aplicación Gráfica SLR. Trujillo- Perú	2016.
3. De Oteyza	Problemas selectos de Matemáticas. Primera Edición	Prentice Hall México	2012
4. Luis Rubiños	Aritmética. Cuarta Edición	Moshera Lima –Perú.	2009
5. Aduni	Razonamiento Matemático tercera Edición	Lumbreras Lima-Perú	2015
6. Michael Sullivan	Pre cálculo	Prentice Hall México	1997
7. Allen R. Ángel	Algebra Intermedia	Prentice Hall México.	1997
8 Tussy-Gustafson	Matemáticas básicas	Cengage Learning-México	2012

## SESIÓN DE APRENDIZAJE 02

### I. DATOS INFORMATIVOS:

1. I.E: Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico “CHOCOPE”
  2. DOCENTE: Jorge E. Reyes Rodríguez
  3. UNIDAD DIDACTICA: Lógica y Funciones
  4. TEMA: Operaciones Básicas. Propiedades. Operaciones combinadas
  5. PROGRAMA DE ESTUDIOS: Contabilidad
  6. DIMENSION: Numero, razones y proporciones.
  7. TIEMPO: La presente sesión se programó para 90 minutos
- FECHA: 14 de octubre del 2019  
HORA: 6:30 pm a 8:00pm  
AULA: Contabilidad II

### II. INFORMACIÓN PEDAGÓGICA:

#### 2.1.COMPETENCIA

Las unidades didácticas de LÓGICA y FUNCIONES EN R y ESTADÍSTICAS forman un módulo transversal de MATEMÁTICAS, diseñado para capacitar a los estudiantes que estudian el primer y segundo ciclo (ESTADÍSTICAS) de las siguientes ocupaciones técnicas profesionales: Computación e Informática, Contabilidad, Enfermería Técnica IESTP -La tecnología farmacológica de CH, la producción agrícola y la mecánica de producción, la aplican a la solución y el modelado de problemas del mundo real, y utilizan el pensamiento crítico para tomar decisiones.

#### 2.2.CAPACIDAD

Aplica las relaciones matemáticas adecuadas en la solución de problemas sobre razones y proporciones

#### 2.3. ACTITUDES

- Puntualidad y comportamiento adecuado.
- Participación en la sesión de aprendizaje.
- Capacidad para trabajar e investigar en equipo.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

MOMENTO	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<b>Motivación:</b> ➤ Breve disertación del docente sobre las diferentes aplicaciones de las razones y proporciones que éstas tienen en la vida real. El	Impresos Plumones Pizarra Mota	10”



	<p>4.4 Resolución de problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Son verificables los resultados?</li> <li>• ¿Puedes verificar el método?</li> <li>• ¿Puedes obtener resultados diferentes?</li> <li>• ¿Explicas los resultados?</li> <li>• ¿Puede un plan o método ayudar a resolver otra situación?</li> </ul> <p>Luego, presente un caso, que debe desarrollarse en una hoja de trabajo dada por el maestro, en la que deben registrar todos los procedimientos que realizaron de acuerdo con el método ABP.</p> <p>En una fiesta, cinco de cada ocho mujeres fueron observadas. Además, hay 21 mujeres más que hombres. Si se jubilan 14 parejas, ¿cuál será la nueva proporción de hombres y mujeres?</p> <p>5. Conflicto cognitivo:</p> <p>En un estadio con capacidad para 45,000 espectadores, la proporción de fanáticos del equipo local con respecto a los visitantes es de 5: 3. Después de visitar el objetivo de un compañero de equipo, renunciar a los fanáticos del equipo local se sintió decepcionado. Solo para ellos, si solo hay un estadio, la relación cambiará en el orden opuesto de los dos fanáticos del equipo. ¿Cuántas personas han abandonado el estadio?</p>		
SALIDA	<p><b>6. Extensión:</b></p> <p>La extensión se realizará en la clase siguiente, con la presentación del caso del conflicto cognitivo</p>		20''

#### IV) DISEÑO DE EVALUACIÓN

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO	INSTRUMENTO
Aplica las relaciones matemáticas adecuadas en la solución de problemas sobre razones y proporciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Discrimina la razón aritmética de la geométrica</li> <li>▪ Registra, diversas fuentes de información para determinar la relación de dos variables sobre magnitudes proporcionales</li> </ul>	RUBRICA
<b>ACTITUDES</b>	<b>COMPORTAMIENTOS OBSERVABLES</b>	
Interés y perseverancia en la tarea asignada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparte con sus compañeros el aprendizaje de razones y proporciones.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participa con el desarrollo de un caso y/ o problema en pizarra sobre razones y proporciones.</li> </ul>	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

V) REFERENCIAS.

<b>AUTOR</b>	<b>TÍTULO DE LA OBRA</b>	<b>EDITORIAL</b>	<b>AÑO</b>
1. Héctor Gamarra,	Aritmética Teoría y Práctica. Primera Edición	San Marcos Lima - Perú	2015.
2. Jorge M. Yáñez Díaz	Razonamiento Matemático. Primera Edición	Aplicación Grafica SLR. Trujillo- Perú	2016.
3. De Oteyza	Problemas selectos de Matemáticas. Primera Edición	Prentice Hall México	2012
4. Luis Rubiños	Aritmética. Cuarta Edición	Moshera Lima –Perú.	2009
5. Aduni	Razonamiento Matemático tercera Edición	Lumbreras Lima-Perú	2015
6. Michael Sullivan	Pre cálculo	Prentice Hall México	1997
7. Allen R. Ángel	Algebra Intermedia	Prentice Hall México.	1997
8 Tussy-Gustafson	Matemáticas básicas	Cengage Learning-México	2012



## SESIÓN DE APRENDIZAJE 03

### I. DATOS INFORMATIVOS:

1. I.E: Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico “CHOCOPE”
  2. DOCENTE: Jorge E. Reyes Rodríguez
  3. UNIDAD DIDACTICA: Lógica y Funciones
  4. TEMA: Áreas y Perímetros
  5. PROGRAMA DE ESTUDIOS: Contabilidad
  6. DIMENSION: Geometría y Medición
  7. TIEMPO: La presente sesión se programó para 90 minutos
- FECHA: 21 de octubre del 2019  
HORA: 3:30 pm a 5:00pm  
AULA: Contabilidad II

### II. INFORMACIÓN PEDAGÓGICA:

#### 2.1.COMPETENCIA

Las unidades didácticas de LÓGICA y FUNCIONES EN R y ESTADÍSTICAS forman un módulo transversal de MATEMÁTICAS, diseñado para capacitar a los estudiantes que estudian el primer y segundo ciclo (ESTADÍSTICAS) de las siguientes ocupaciones técnicas profesionales: Computación e Informática, Contabilidad, Enfermería Técnica IESTP -La tecnología farmacológica de CH, la producción agrícola y la mecánica de producción, la aplican a la solución y el modelado de problemas del mundo real, y utilizan el pensamiento crítico para tomar decisiones.

#### 2.2.CAPACIDAD

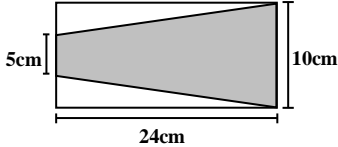
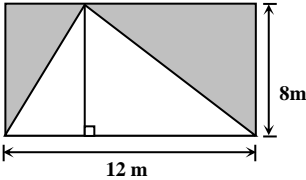
Aplicar correctamente, los teoremas fundamentales dados para un triángulo y otras figuras geométricas planas.

#### 2.3. ACTITUDES

- Puntualidad y comportamiento adecuado.
- Participación en la sesión de aprendizaje.
- Capacidad para trabajar e investigar en equipo.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

MOMENTO	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<b>1.-Motivación:</b> La docente diserta sobre las diferentes aplicaciones de la geometría plana en diseños de nuestras viviendas, como también la medición usada en quehaceres de nuestra vida diaria, entre otros. El docente pregunta a los estudiantes: ¿Qué	Impresos Plumones Pizarra Mota	10”

	<p>fórmulas de áreas de figuras planas conocen?, pide que lo escriban en la pizarra. Muestra en un impreso algunas imágenes de figuras planas y los alumnos identifican algunos elementos que conforman en las figuras como también sus fórmulas de perímetros, áreas entre otras.</p> <p>➤ Se registra la asistencia.</p>		
<p>PROCESO</p>	<p><b>2. Recuperación de saberes previos:</b> Se les pide que calculen las áreas sombreadas de las siguientes figuras de manera que recordaran algunas relaciones matemáticas, entre ellas las fórmulas de figuras geométricas.</p> <p>2.1. Calcula el área sombreada.</p> <p>a) <math>160 \text{ cm}^2</math> b) <math>230 \text{ cm}^2</math> c) <math>180 \text{ cm}^2</math> d) <math>190 \text{ cm}^2</math> e) <math>210 \text{ cm}^2</math></p>  <p>2.2. Calcula el área sombreada</p> <p>a) <math>24 \text{ cm}^2</math> b) <math>96 \text{ cm}^2</math> c) <math>52 \text{ cm}^2</math> d) <math>48 \text{ cm}^2</math> e) <math>42 \text{ cm}^2</math></p>  <p><b>3. Proceso de información.</b> Reciben información sobre áreas y perímetros de figura planas con sus respectivas formulas. (Impreso). Los alumnos observan el desarrollo de dos ítems del laboratorio 03 por el docente. Los alumnos desarrollan los ítems indicados por el docente para que apliquen diferentes fórmulas, métodos y estrategias en la solución de casos sobre áreas y perímetros de figuras planas.</p> <p><b>4. Proceso de resolución</b> Se le pide que resuelvan el caso:</p> <p>Una ruta se divide en tres tramos. El primer tramo representa los dos quintos del total. El segundo tramo representa los cuatro novenos de lo que no corresponde al primer tramo y el tercer tramo es lo que le falta recorrer.</p>	<p>15''</p> <p>45''</p>	

Luego de avanzar hasta el segundo tramo la fracción que representa el tercer tramo es:

- A)  $\frac{4}{15}$  B)  $\frac{3}{5}$  C)  $\frac{1}{3}$  D)  $\frac{2}{3}$  E)  $\frac{5}{6}$

#### **4.1 Comprensión del problema**

- ¿Identifica la incógnita?
- ¿Qué información tiene?
- ¿Qué condiciones presenta?

#### **4.2 Estrategia y Planteamiento**

- ¿Hace un plan?
- ¿Conoce algún teorema que le sea útil?
- ¿ha resuelto algún caso similar al propuesto?
- ¿Utiliza las condiciones del ítem?

#### **4.3 Ejecución y Técnica**

- ¿Ejecuta el plan en forma correcta?
- ¿Realiza las operaciones del plan en forma correcta?
- ¿Utiliza la técnica del simplificado?

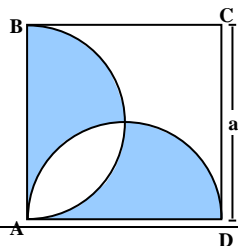
#### **4.4 Solución del Problema**

- ¿Se puede verificar el resultado?
- ¿Puede verificar el planteamiento?
- ¿Puede obtener el resultado en forma diferente?
- ¿Interpreta el resultado?
- ¿puede el plan o método ayudar a resolver otro caso?

Seguidamente se le plantea un caso, el cual deberá desarrollar en una hoja dada por el docente en el que deberán de consignar todos los procedimientos que realicen de acuerdo al método del ABP.

En la figura que se muestran a continuación, el cuadrilátero ABCD es un cuadrado de lado "a".  
¿Hallar el área sombreada?

- a)  $a^2$
- b)  $\frac{a^2}{2}$
- c)  $\frac{a^2}{4}$
- d)  $2a^2$
- e)  $\frac{a}{2}$



	<p><b>5. Conflicto Cognitivo:</b> Sobre una recta se ubican ordenadamente los puntos A, B, C y D Si <math>AB = 3BC = 4CD</math>, <math>AD = 19</math> m .</p> <p>Calcular la longitud de <math>\overline{BC}</math> . a) 4m b) 8m c) 9m d) 5m</p>		
SALIDA	<p><b>6. Extensión:</b> La extensión se realizará en la clase siguiente, con la presentación del caso del conflicto cognitivo</p>		20''

#### IV) DISEÑO DE EVALUACIÓN

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO	INSTRUMENTO
Aplicar correctamente, los teoremas fundamentales dados para un triángulo y otras figuras geométricas planas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calcula el área de una triangulo.</li> <li>▪ Registra, diversas fuentes de información para determinar el área sombreada de una figura geométrica plana.</li> </ul>	RUBRICA
ACTITUDES	COMPORTAMIENTOS OBSERVABLES	
Interés y perseverancia en la tarea asignada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparte con sus compañeros el aprendizaje del cálculo de áreas.</li> <li>• Participa con el desarrollo de un caso y/ o problema en pizarra sobre áreas sombreadas.</li> </ul>	

#### V) REFERENCIAS.

AUTOR	TÍTULO DE LA OBRA	EDITORIAL	AÑO
1. Héctor Gamarra,	Aritmética Teoría y Práctica. Primera Edición	San Marcos Lima - Perú	2015.
2. Jorge M. Yáñez Díaz	Razonamiento Matemático. Primera Edición	Aplicación Grafica SLR. Trujillo- Perú	2016.
3. De Oteyza	Problemas selectos de Matemáticas. Primera Edición	Prentice Hall México	2012

4. Luis Rubiños	Aritmética. Cuarta Edición	Moshera Lima –Perú.	2009
5. Aduni	Razonamiento Matemático tercera Edición	Lumbreras Lima-Perú	2015
6. Michael Sullivan	Pre cálculo	Prentice Hall México	1997
7. Allen R. Ángel	Algebra Intermedia	Prentice Hall México.	1997
8 Tussy-Gustafson	Matemáticas básicas	Cengage Learning- México	2012

## SESIÓN DE APRENDIZAJE 04

### I. DATOS INFORMATIVOS:

1. I.E: Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico “CHOCOPE”
2. DOCENTE: Jorge E. Reyes Rodríguez
3. UNIDAD DIDACTICA: Lógica y Funciones
4. TEMA: Porcentajes y Aplicaciones
5. PROGRAMA DE ESTUDIOS: Contabilidad
6. DIMENSION: Estadística y Probabilidad
7. TIEMPO: La presente sesión se programó para 90 minutos
- FECHA: 21 de octubre del 2019
- HORA: 6:30 pm a 5:00pm
- AULA: Contabilidad II

### II. INFORMACIÓN PEDAGÓGICA:

#### 2.1.COMPETENCIA

Las unidades didácticas de LÓGICA y FUNCIONES EN R y ESTADÍSTICAS forman un módulo transversal de MATEMÁTICAS, diseñado para capacitar a los estudiantes que estudian el primer y segundo ciclo (ESTADÍSTICAS) de las siguientes ocupaciones técnicas profesionales: Computación e Informática, Contabilidad, Enfermería Técnica IESTP -La tecnología farmacológica de CH, la producción agrícola y la mecánica de producción, la aplican a la solución y el modelado de problemas del mundo real, y utilizan el pensamiento crítico para tomar decisiones.

#### 2.2.CAPACIDAD

Matematiza situaciones reales con porcentajes

#### 2.3.ACTITUDES

- Puntualidad y comportamiento adecuado.
- Participación en la sesión de aprendizaje.
- Capacidad para trabajar e investigar en equipo.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

MOMENTO	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<p><b>1.-Motivación:</b> Saluda a los estudiantes y pregunta si alguien tiene una tarjeta de crédito, pide ejemplos o tipos de tarjetas de crédito y quién las emitió. También haga la siguiente pregunta: ¿Alguna vez le ha dado un descuento? ¿Cuánto? ¿Puedes usar porcentajes, fracciones y decimales? Pida a los alumnos que participen y escriban sus declaraciones en la pizarra. Comunicación del propósito de la reunión: hoy aprenderá a usar varios procedimientos para resolver problemas de porcentaje.</p>	Impresos Plumones Pizarra Mota	10”



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Conoce algún teorema que le sea útil?</li> <li>• ¿ha resuelto algún caso similar al propuesto?</li> <li>• ¿Utiliza las condiciones del ítem?</li> </ul> <p><b>4.3 Ejecución y Técnica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Ejecuta el plan en forma correcta?</li> <li>• ¿Realiza las operaciones del plan en forma correcta?</li> <li>• ¿Utiliza la técnica del simplificado?</li> </ul> <p><b>4.4 Solución del Problema</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Son verificables los resultados?</li> <li>• ¿Puedes verificar el método?</li> <li>• ¿Puedes obtener resultados diferentes? ¿Explicas los resultados?</li> <li>• ¿Puede un plan o método ayudar a resolver otra situación? Seguidamente se le plantea un caso, el cual deberá desarrollar en una hoja dada por el docente en el que deberán de consignar todos los procedimientos que realicen de acuerdo al método del ABP.</li> </ul> <p>Los salarios de los empleados altamente eficientes aumentaron en un 10%, 10% y 10% consecutivamente durante tres períodos. Si su salario fuera originalmente S / .1000, ¿cuál sería su salario después del tercer aumento?</p> <p>A) S / . 1 331 b) S / . 1 002 C) S / . 1200 d) S / . 1 230</p> <p><b>5. Conflicto cognitivo:</b> Una persona preguntó a una tienda qué descuento podían ofrecer por el precio de un artículo, y luego dijeron que el 20% fue a otra tienda y compró el mismo artículo con un descuento del 15%, ahorrando 3500 soles, ¿cuánto costó el artículo?</p> <p>a) 70000                      b) 40000 c) 50000                      d) 30000</p>		
SALIDA	<p><b>6.Extensión:</b> La extensión se realizará en la clase siguiente, con la presentación del caso del conflicto cognitivo</p>		20''



#### IV) DISEÑO DE EVALUACIÓN

<b>CAPACIDADES</b>	<b>INDICADORES DE LOGRO</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
Matematiza situaciones reales con porcentajes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calcula el porcentaje de una cantidad.</li> <li>▪ Registra, diversas fuentes de información para determinar el precio de venta de un artículo, después de un descuento al precio de venta.</li> <li>▪ Emplea un modelo de solución referido a porcentajes usuales cuando resuelve problemas</li> </ul>	<b>RUBRICA</b>
<b>ACTITUDES</b>	<b>COMPORTAMIENTOS OBSERVABLES</b>	
Interés y perseverancia en la tarea asignada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparte con sus compañeros el aprendizaje del cálculo de porcentajes.</li> <li>• Participa con el desarrollo de un caso y/ o problema en pizarra sobre porcentajes con aplicaciones comerciales</li> </ul>	

#### V) REFERENCIAS.

<b>AUTOR</b>	<b>TÍTULO DE LA OBRA</b>	<b>EDITORIAL</b>	<b>AÑO</b>
1. Héctor Gamarra,	Aritmética Teoría y Práctica. Primera Edición	San Marcos Lima - Perú	2015.
2. Jorge M. Yáñez Díaz	Razonamiento Matemático. Primera Edición	Aplicación Grafica SLR. Trujillo- Perú	2016.
3. De Oteyza	Problemas selectos de Matemáticas. Primera Edición	Prentice Hall México	2012
4. Luis Rubiños	Aritmética. Cuarta Edición	Moshera Lima –Perú.	2009
5. Aduni	Razonamiento Matemático tercera Edición	Lumbreras Lima-Perú	2015
6. Michael Sullivan	Pre cálculo	Prentice Hall México	1997
7. Allen R. Ángel	Algebra Intermedia	Prentice Hall México.	1997
8 Tussy-Gustafson	Matemáticas básicas	Cengage Learning- México	2012

## SESIÓN DE APRENDIZAJE 05

### I. DATOS INFORMATIVOS:

1. I.E: Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico “CHOCOPE”
2. DOCENTE: Jorge E. Reyes Rodríguez
3. UNIDAD DIDACTICA: Estadística General
4. TEMA: Organización y presentación de datos Tablas de Frecuencias
5. PROGRAMA DE ESTUDIOS: Contabilidad
6. DIMENSION: Estadística y Probabilidad
7. TIEMPO: La presente sesión se programó para 90 minutos
- FECHA: 22 de octubre del 2019
- HORA: 6:30 pm a 5:00pm
- AULA: Contabilidad II

### II. INFORMACIÓN PEDAGÓGICA:

#### 2.1.COMPETENCIA

El presente modulo transversal de matemática , a través de la unidad didáctica “Estadística General” es de formación general dentro del contexto de educación superior articulado de acuerdo a la modernidad a través de la globalización de la economía mundial y el libre mercado que cada día es más exigente y que influye en el desarrollo intelectual y reflexivo de los alumnos que establece pautas para el estudio, comprensión y solución de situaciones problemáticas para mejorar la calidad de vida de la sociedad

#### 2.2.CAPACIDAD

Elabora una tabla y representa los datos estadísticos para la toma de decisiones

#### 2.3.ACTITUDES

- Puntualidad y comportamiento adecuado.
- Participación en la sesión de aprendizaje.
- Capacidad para trabajar e investigar en equipo.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

MOMENTO	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	1. Motivación: El profesor comparó indicadores de dos países diferentes y formuló una pregunta: "¿Por qué la esperanza de vida al nacer es más larga en España que en los Estados Unidos?" ¿Italia tiene más que España? ¿Por qué hay tres veces más mujeres en Finlandia que en Turquía?	Impresos Plumones Pizarra Mota	10”

	<p>Esta pregunta comienza con las estadísticas de los estudiantes. Crea conflictos cognitivos y resuelve los "misterios" escondidos en las diferencias.</p> <p>➤ <input type="checkbox"/> Registro de asistencia.</p>		
PROCESO	<p><b><u>3. Proceso de información.</u></b> Reciben información sobre tablas de frecuencias. (Impreso). Los alumnos desarrollan los ítems indicados por el docente para que apliquen diferentes fórmulas, métodos y estrategias en la solución de casos sobre promedios y las diferentes aplicaciones en la vida real.</p> <p><b><u>4. Proceso de resolución</u></b> Se indica que resuelvan el siguiente caso. Entrevisté a muchos estudiantes para que todos puedan elegir lo que les gusta. Los datos obtenidos son: 25 estudiantes prefieren leer biografías; 60, ficción de acción; 40, poesía; 10, humor; 50, ciencia ficción y 15, prosa. Haz una tabla de frecuencias absolutas y relativas.</p> <p><b><u>4.1 Comprensión del problema</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Identifica la incógnita?</li> <li>• ¿Qué información tiene?</li> <li>• ¿Qué condiciones presenta?</li> </ul> <p><b><u>4.2 Estrategia y Planteamiento</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Hace un plan?</li> <li>• ¿Conoce algún teorema que le sea útil?</li> <li>• ¿ha resuelto algún caso similar al propuesto?</li> <li>• ¿Utiliza las condiciones del ítem?</li> </ul> <p><b><u>4.3 Ejecución y Técnica</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Ejecuta el plan en forma correcta?</li> <li>• ¿Realiza las operaciones del plan en forma correcta?</li> <li>• ¿Utiliza la técnica del simplificado?</li> </ul> <p><b><u>4.4 Solución del Problema</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se puede verificar el resultado?</li> <li>• ¿Puede verificar el planteamiento?</li> <li>• ¿Puede obtener el resultado en forma diferente?</li> <li>• ¿Interpreta el resultado?</li> <li>• ¿puede el plan o método ayudar a resolver otro caso?</li> </ul>		15”
			45”

Seguidamente se le plantea un caso, el cual deberá desarrollar en una hoja dada por el docente en el que deberán de consignar todos los procedimientos que realicen de acuerdo al método del ABP.

Completa la tabla y calcula la media.

Núm. de piezas defectuosas por vajilla	Número de vajillas	$x \cdot f$
1	28	$1 \cdot 28 = 28$
2	46	
3	60	
4	100	
5	94	
6	126	
7	78	
8	46	
9	33	
10	12	
Total: $n = 623$		

**5. Conflicto Cognitivo:**

Los pesos en kilogramos de 28 alumnos de un colegio son los siguientes:

40; 40; 42; 43; 42; 40; 44; 41; 46; 45; 42; 44; 44; 45; 46; 45; 43; 45; 44; 42; 45; 40; 46; 44; 42; 41; 42; 42.

- a) Construye la tabla de distribución de frecuencias absolutas y relativas.
- b) ¿Qué número representa la moda? ¿Cuál es el promedio? ¿Y cuál es la mediana?

SALIDA	<b>6. Extensión:</b> La extensión se realizará en la clase siguiente, con la presentación del caso del conflicto cognitivo	20''
--------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------

--	--	--	--

#### IV) DISEÑO DE EVALUACIÓN

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO	INSTRUMENTO
Elabora una tabla y representa los datos estadísticos para la toma de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elabora una tabla estadística.</li> <li>▪ Ubica en la tabla la frecuencia absoluta simple</li> </ul>	RUBRICA
ACTITUDES	COMPORTAMIENTOS OBSERVABLES	
Interés y perseverancia en la tarea asignada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparte con sus compañeros el aprendizaje de la elaboración de tablas.</li> <li>• Participa con el desarrollo de un caso y/ o problema en pizarra sobre promedios aritmético.</li> </ul>	

#### V) REFERENCIAS.

AUTOR	TÍTULO DE LA OBRA	EDITORIAL	AÑO
1. MURRAY SPIEGEL, R.	Teoría y problemática de estadística	Mc. Graw Hill - Argentina	2012
2. AVILA ACOSTA, R.	Estadística elemental	Estudios y ediciones - Perú	2008
3. MOYA CALDERON, R.	Estadística descriptiva	San Marcos - Perú	2005
4. LONGLEY COOK	Problemas de estadística y como resolverlos	Continental México	2003
5. RUIZ MUÑOZ, D.	Manual de estadística	Eemed. Net	2010
6. SALVERRY, L	Curso de estadística básica	El salto Uruguay	2008
7. WIKIPEDIA	Estadística descriptiva	Medio Wild	2015
8. RUBIO, A.	Apuntes estadística general	Web. com	2010

## SESIÓN DE APRENDIZAJE 06

### I. DATOS INFORMATIVOS:

1. I.E: Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico “CHOCOPE”
  2. DOCENTE: Jorge E. Reyes Rodríguez
  3. UNIDAD DIDACTICA: Estadística General
  4. TEMA: Cálculo de la Moda y la Mediana.
  5. PROGRAMA DE ESTUDIOS: Contabilidad
  6. DIMENSION: Estadística y Probabilidad
  7. TIEMPO: La presente sesión se programó para 90 minutos
- FECHA: 23 de octubre del 2019
- HORA: 6:30 pm a 5:00pm
- AULA: Contabilidad II

### II. INFORMACIÓN PEDAGÓGICA:

#### 2.1.COMPETENCIA

El presente modulo transversal de matemática , a través de la unidad didáctica “Estadística General” es de formación general dentro del contexto de educación superior articulado de acuerdo a la modernidad a través de la globalización de la economía mundial y el libre mercado que cada día es más exigente y que influye en el desarrollo intelectual y reflexivo de los alumnos que establece pautas para el estudio, comprensión y solución de situaciones problemáticas para mejorar la calidad de vida de la sociedad

#### 2.2.CAPACIDAD

Elabora una tabla y representa los datos estadísticos para calcular la Moda y la Mediana.

#### 2.3.ACTITUDES

- Puntualidad y comportamiento adecuado.
- Participación en la sesión de aprendizaje.
- Capacidad para trabajar e investigar en equipo.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

MOMENTO	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	1.- <u>Motivación</u> : El docente menciona que el mundo de la estadística es tremendamente interesante, y pregunta ¿Cómo se usa la estadística y para qué sirve?, generándose una lluvia de ideas y recogiendo saberes sobre este tema. Una variedad de métodos estadísticos se utiliza	Impresos Plumones Pizarra Mota	10”



	<p>Demuestre que han resuelto lo siguiente.</p> <p>Entrevisté a muchos estudiantes para que todos puedan elegir lo que les gusta. Los datos obtenidos son: 25 estudiantes prefieren leer biografías; 60, ficción de acción; 40, poesía; 10, humor; 50, ciencia ficción y 15, prosa. Haz una tabla de frecuencias absolutas y relativas.</p> <p><b>4.1 <u>Comprensión del problema</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Identifica la incógnita?</li> <li>• ¿Qué información tiene?</li> <li>• ¿Qué condiciones presenta?</li> </ul> <p><b>4.2 <u>Estrategia y Planteamiento</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Hace un plan?</li> <li>• ¿Conoce algún teorema que le sea útil?</li> <li>• ¿ha resuelto algún caso similar al propuesto?</li> <li>• ¿Utiliza las condiciones del ítem?</li> </ul> <p><b>4.3 <u>Ejecución y Técnica</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Ejecuta el plan en forma correcta?</li> <li>• ¿Realiza las operaciones del plan en forma correcta?</li> <li>• ¿Utiliza la técnica del simplificado?</li> </ul> <p><b>4.4 <u>Solución del Problema</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Son verificables los resultados?</li> <li>• ¿Puedes verificar el método?</li> <li>• ¿Puedes obtener resultados diferentes? ¿Interpreta el resultado?</li> <li>• ¿puede el plan o método ayudar a resolver otro caso?</li> </ul> <p>Seguidamente se le plantea un caso, el cual deberá desarrollar en una hoja dada por el docente en el que deberán de consignar todos los procedimientos que realicen de acuerdo al método del ABP.</p>		
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--



Completa la tabla y calcula la media.

Núm. de piezas defectuosas por vajilla	Número de vajillas	$x \cdot f$
1	28	$1 \cdot 28 = 28$
2	46	
3	60	
4	100	
5	94	
6	126	
7	78	
8	46	
9	33	
10	12	
Total: $n = 623$		

**5. Conflicto Cognitivo:**

Los pesos en kilogramos de 28 alumnos de un colegio son los siguientes:

40; 40; 42; 43; 42; 40; 44; 41; 46; 45; 42; 44; 44; 45; 46; 45; 43; 45; 44; 42; 45; 40; 46; 44; 42; 41; 42; 42.

c) Construye la tabla de distribución de frecuencias absolutas y relativas.

¿Qué número representa la moda? ¿Cuál es el promedio? ¿Y cuál es la mediana?

SALIDA	<p><b>6. Extensión:</b></p> <p>La extensión se realizará en la clase siguiente, con la presentación del caso del conflicto cognitivo</p>		20''
--------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------

#### IV) DISEÑO DE EVALUACIÓN

<b>CAPACIDADES</b>	<b>INDICADORES DE LOGRO</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
Elabora una tabla y representa los datos estadísticos para la toma de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elabora una tabla estadística.</li> <li>▪ Ubica en la tabla la frecuencia absoluta simple</li> </ul>	<b>RUBRICA</b>
<b>ACTITUDES</b>	<b>COMPORTAMIENTOS OBSERVABLES</b>	
Interés y perseverancia en la tarea asignada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparte con sus compañeros el aprendizaje de la elaboración de tablas.</li> <li>• Participa con el desarrollo de un caso y/ o problema en pizarra sobre promedios aritmético.</li> </ul>	

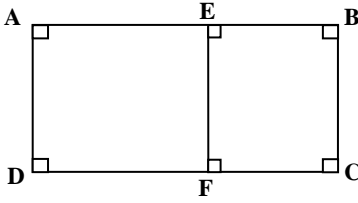
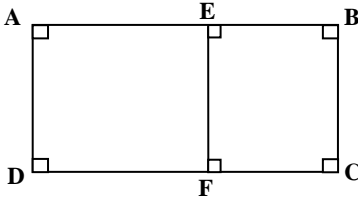
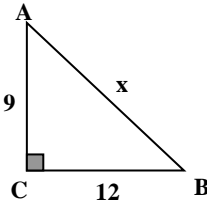
#### V) REFERENCIAS.

<b>AUTOR</b>	<b>TÍTULO DE LA OBRA</b>	<b>EDITORIAL</b>	<b>AÑO</b>
1. MURRAY SPIEGEL, R.	Teoría y problemática de estadística	Mc. Graw Hill - Argentina	2012
2. AVILA ACOSTA, R.	Estadística elemental	Estudios y ediciones - Perú	2008
3. MOYA CALDERON, R.	Estadística descriptiva	San Marcos - Perú	2005
4. LONGLEY COOK	Problemas de estadística y como resolverlos	Continental México	2003
5. RUIZ MUÑOZ, D.	Manual de estadística	Eemed. Net	2010
6. SALVERRY, L	Curso de estadística básica	El salto Uruguay	2008
7. WIKIPEDIA	Estadística descriptiva	Medio Wild	2015
8. RUBIO, A.	Apuntes estadística general	Web. COM	2010

## ANEXO N°02: VALIDEZ POR CRITERIO DE JUECES O EXPERTOS

### MATRIZ DE VALIDACION

VARIABLE	DIMENSIÓN	ITEMS	CRITERIO DE EVALUACIÓN						OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES
			Relación entre las variables y la dimensión		Relación entre el determinante y el ítem		Relación entre el ítem y la opción de respuesta		
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Mejorar capacidades en matemática	1. Número razones y proporciones	<p>1. Las edades de Juan y Rocío están en relación de 5 a 9 y la suma de ellas es 84. ¿Qué edad tiene Juan?</p> <p>a)54    b)36    c)30    d)34</p> <p>2. Un estudiante gana 74 soles por 8 horas de trabajo en una juguería, escriba como una razón geométrica y ¿Cuánto gana por hora?</p> <p>a) 9.35    b) 9,25    c) 9,45    d) 9,55</p> <p>3. Considere la razón <math>\frac{0,5}{0,6}</math>. ¿por que numero se debe multiplicar el numerador y el denominador para hacer ésta una razón de números enteros.</p> <p>a)5    b)4    c)15    d)10</p> <p>4. Un empleado fue contratado por 2 meses de 30 días; con la condición de que por cada día que trabaje se le abone S/. 40 y por cada día que no trabaje debe devolver S/. 10. Si al final recibió S/. 500. ¿Cuántos días no trabajó?</p> <p>a)36    b)22    c)38    d)30</p> <p>5. Anita fue de compras al mercado para luego gastar de la siguiente manera: con la mitad de su dinero compró víveres; con la tercera parte del resto compró frutas y finalmente compró sus cosméticos, gastando S/. 60. Si aún le quedó S/. 20, ¿Cuánto gastó en total?</p>							

		a)220 b)230 c)240 d)120							
2. Geometría y medición	<p>1. El área del cuadrado AEFD es 81 y el área de EBCF es 63. Calcula el perímetro del rectángulo ABCD.</p> <p>a) 32    A  B  b) 50  c) 45  d) 36    D  C</p> <p>2. Un frasco contiene 30 pastillas y cada pastilla tiene 180 mg. ¿Cuántos miligramos hay en el medicamento?</p> <p>a) 8200mg    b) 5400mg  c) 210mg    d) 2100mg</p> <p>3.El agua caliente para bañarse está a 90 grados Fahrenheit, exprese esta temperatura en grados Celsius, ¿redondeándole a un decimal? utilice la relación <math>C = \frac{9}{5}(F - 32)</math></p> <p>a) 32,2 °C    b) 32,1°C    c) 104,4°C    d) 128,1°C</p> <p>4. La suma de los ángulos internos de un triángulo equilátero es:</p> <p>a) 60 °    b) 90°    c) 150 °    d) 180°</p> <p>5. Calcula el valor de “x” de la figura:</p> <p>a) 13  b) 14  c) 15  d) 16</p> 								
3. Estadística y probabilidades	<p>1. Un empleado reserva el 20 % de su sueldo para gastos de diversión de la familia y el 30 % para alimentación. Si su sueldo es de 16500 soles mensuales. Determinar la cantidad que dedica a cada cosa, así como la cantidad que le queda.</p>								

a)3300; 4950; 8250

b)3030; 9405; 8250

c)3300; 9405;8520

d)3030; 4905; 8520

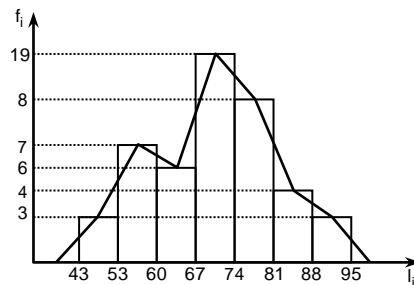
2. A Inés le gustan mucho las peras y durante una semana contó la cantidad de peras que consumió de la siguiente manera:

Lunes 3 peras, martes 4 peras, miércoles, 2 peras, jueves 5 peras, viernes 6 peras, sábado 1 pera y domingo 7 peras

¿Cuántas peras comió Inés en promedio por día?

- a) 3    b)5    c) 4  
d)6

3. Del siguiente gráfico:



¿Cuántas personas obtuvieron entre 53 y 59 puntos

- a)4    b)5    c) 6    d)7

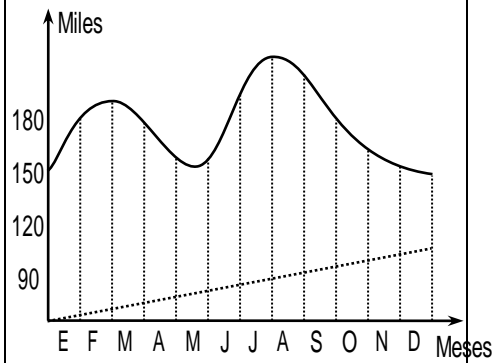
4. En el siguiente cuadro estadístico:

¿Cuál es el valor de la muestra?

$[L_i - L_s)$	$f_i$
$[2 - 4)$	4
$[4 - 6)$	6
$[6 - 8)$	8
$[8 - 10)$	12
$[10 - 12)$	20

- a) 50  
b) 62  
c) 55  
d) 45

5. El gráfico muestra el movimiento de entrada de extranjeros (ME) y el número de actos delictivos (ND), en el año 2006.



— Mov. de entrada, de extranjeros  
 ..... Número de actos delictivos

Del análisis de la información brindada, se puede afirmar:

- I. Con el aumento de actos delictivos, disminuye el flujo de entrada de extranjeros.
- II. Hay temporadas altas de entrada de extranjeros, al margen del número de actos delictivos.
- III. Los actos delictivos aumentan más rápidamente con la entrada de extranjeros.

- a) Sólo I      b) I y II      c) II y III
- d) Sólo II

## MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Test de aprendizaje de Matemática

OBJETIVO: Determinar que la aplicación de la estrategia metodológica aprendizaje basado en problemas (ABP) mejora las capacidades de matemática en los estudiantes del II Ciclo de la carrera de Contabilidad del Instituto Superior Tecnológico Público, Chocope, 2019.

DIRIGIDO A: Estudiantes del II Ciclo de la asignatura de matemática de la Carrera de Contabilidad.

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR: ALCALDE FLORIANO  
CARLOS LUIS

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR: DOCTOR EN EDUCACIÓN

VALORACIÓN:

MUY DE ACUERDO <input checked="" type="checkbox"/>	DE ACUERDO <input type="checkbox"/>	DESACUERDO <input type="checkbox"/>
----------------------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------



FIRMA DEL EVALUADOR

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Test de aprendizaje de Matemática

OBJETIVO: Determinar que la aplicación de la estrategia metodológica aprendizaje basado en problemas (ABP) mejora las capacidades de matemática en los estudiantes del II Ciclo de la carrera de Contabilidad del Instituto Superior Tecnológico Público, Chocope, 2019.

DIRIGIDO A: Estudiantes del II Ciclo de la asignatura de matemática de la Carrera de Contabilidad.

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR: OLIVARES SANCHEZ,  
AMALIA AGUSTINA

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR: DOCTORADO

VALORACIÓN:

MUY DE ACUERDO <input checked="" type="checkbox"/>	DE ACUERDO <input type="checkbox"/>	DESACUERDO <input type="checkbox"/>
----------------------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

  
FIRMA DEL EVALUADOR

  
Dra. Amalia A. Olivares Sánchez



MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Test de aprendizaje de Matemática

OBJETIVO: Determinar que la aplicación de la estrategia metodológica aprendizaje basado en problemas (ABP) mejora las capacidades de matemática en los estudiantes del II Ciclo de la carrera de Contabilidad del Instituto Superior Tecnológico Público, Chocope, 2019.

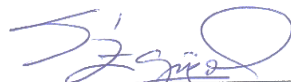
DIRIGIDO A: Estudiantes del II Ciclo de la asignatura de matemática de la Carrera de Contabilidad.

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR: LOPEZ URQUIZA .....  
... SEGUNDO .....

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR: DOCTOR EN EDUCACIÓN .....  
.....

VALORACIÓN:

MUY DE ACUERDO	DE ACUERDO ✓	DESACUERDO
----------------	--------------	------------



FIRMA DEL EVALUADOR

DNI. 17855138

## TEST DE MATEMÁTICA

Institución Educativa:.....

Programa de estudios:.....

APellidos y nombres.....FECHA:.....

Antes de iniciar la prueba lea las siguientes recomendaciones

- Resuelva los ítems de acuerdo a las instrucciones en cada aprendizaje.
- Desarrolle en forma personalizada y cualquier consulta hágalo conocer al profesor Jorge Reyes.
- Respetar las indicaciones que se haga al inicio y durante la prueba por el docente Jorge Reyes
- Desarrolla la prueba en forma ordenada, limpio, sin manchas ni borrones y solicitar hojas de borrador para las operaciones a realizar que considere necesarias.
- Para el desarrollo de la prueba tienes 60 minutos.

**INSTRUCCIONES:** Lee detenidamente los siguientes ítems, en una hoja adicional realiza los ejercicios que creas conveniente y marca la respuesta correcta.

---

### 1) NÚMERO, RAZONES Y PROPORCIONES

1) Las edades de Juan y Rocío están en relación de 5 a 9 y la suma de ellas es 84. ¿Qué edad tiene Juan?

- a)54                      b)36                      c)30                      d)34

2) Un estudiante gana 74 soles por 8 horas de trabajo en una juguería, escriba como una razón geométrica y ¿Cuánto gana por hora?

- b) 9.35                      b) 9,25                      c) 9,45                      d) 9,55

3) Considere la razón  $\frac{0,5}{0,6}$ . ¿por que numero se debe multiplicar el numerador y el denominador para hacer ésta una razón de números enteros.

- a)5                      b)4                      c)15                      d)10

4) Un empleado fue contratado por 2 meses de 30 días; con la condición de que por cada día que trabaje se le abone S/. 40 y por cada día que no trabaje debe devolver S/. 10. Si al final recibió S/. 500. ¿Cuántos días no trabajó?

- a)36                      b)22                      c)38                      d)30

5) Anita fue de compras al mercado para luego gastar de la siguiente manera: con la mitad de su dinero compró víveres; con la tercera parte del resto compró frutas y finalmente compró sus cosméticos, gastando S/. 60. Si aún le quedó S/. 20, ¿Cuánto gastó en total?

a)220

b)230

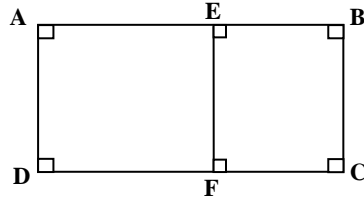
c)240

d)120

## II. GEOMETRÍA Y MEDICIÓN

1) El área del cuadrado AEFD es 81 y el área de EBCF es 63. Calcula el perímetro del rectángulo ABCD.

- a) 32
- b) 50
- c) 45
- d) 36



2) Un frasco contiene 30 pastillas y cada pastilla tiene 180 mg. ¿Cuántos miligramos hay en el medicamento?

a) 8200mg

b) 5400mg

c) 210mg

d) 2100mg

3) El agua caliente para bañarse está a 90 grados Fahrenheit, exprese ésta temperatura en grados Celsius, redondeándole a un decimal? utilice la relación  $C = \frac{9}{5}(F - 32)$

a) 32,2 °C

b) 32,1°C

c) 104,4°C

d) 128,1°C

4) La suma de los ángulos internos de un triángulo equilátero es:

b) 60 °

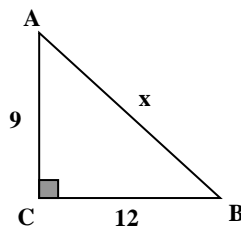
b) 90°

c) 150 °

d) 180°

5) Calcula el valor de “x” de la figura:

- e) 13
- f) 14
- g) 15
- h) 16



## III. ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD

1) Un empleado reserva el 20 % de su sueldo para gastos de diversión de la familia y el 30 % para alimentación. Si su sueldo es de 16500 soles mensuales. Determinar la cantidad que dedica a cada cosa, así como la cantidad que le queda.

a)3300; 4950; 8250

c)3030; 9405; 8250

b)3300; 9405;8520

d)3030; 4905; 8520

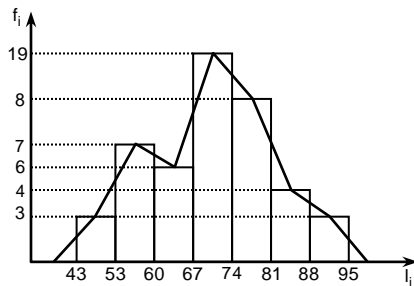
2) A Inés le gustan mucho las peras y durante una semana contó la cantidad de peras que consumió de la siguiente manera:

Lunes 3 peras                      miércoles 4 peras                      viernes 2 peras  
 Martes 5 peras                    jueves 6 peras                        sábado 1 pera  
 Domingo 7 peras

¿Cuántas peras comió Inés en promedio por día?

- a) 3                                      b) 5                                      c) 4                                      d) 6

3) Del siguiente gráfico:



¿Cuántas personas obtuvieron entre 53 y 59 puntos

- a) 4                                      b) 5                                      c) 6                                      d) 7

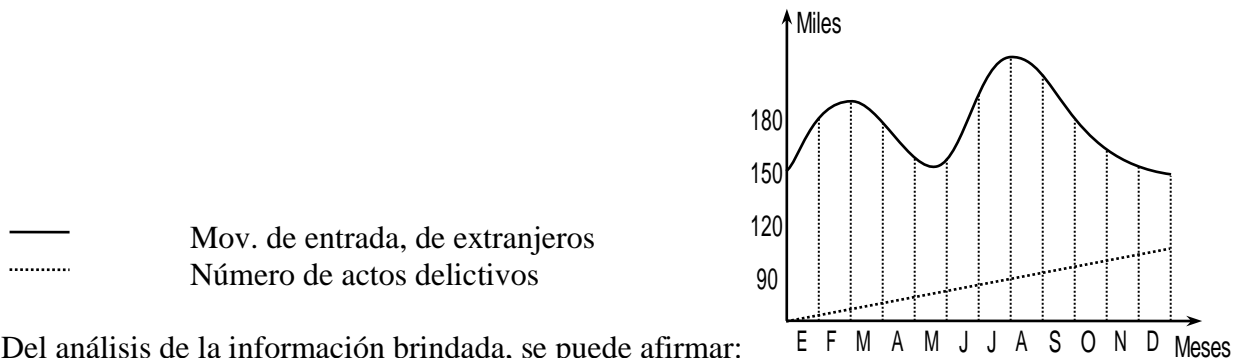
4) En el siguiente cuadro estadístico:

¿Cuál es el valor de la muestra?

- e) 50  
 f) 62  
 g) 55  
 h) 45

$[L_i - L_s)$	$f_i$
$[2 - 4)$	4
$[4 - 6)$	6
$[6 - 8)$	8
$[8 - 10)$	12
$[10 - 12)$	20

5) El gráfico muestra el movimiento de entrada de extranjeros (ME) y el número de actos delictivos (ND), en el año 2006.



Del análisis de la información brindada, se puede afirmar:

- I. Con el aumento de actos delictivos, disminuye el flujo de entrada de extranjeros.
- II. Hay temporadas altas de entrada de extranjeros, al margen del número de actos delictivos.
- III. Los actos delictivos aumentan más rápidamente con la entrada de extranjeros.

- a) Sólo I
- b) I y II
- c) II y III
- d) Sólo II

**GRACIAS POR TU COLABORACIÓN**

## RÚBRICA PARA EVALUAR LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMATICOS

**PROPOSITO:** Que el estudiante logre aplicar la teoría matemática para la resolución de problemas en número, razones, proporciones, fracciones y tanto por ciento, geometría y medición, estadística y probabilidad.

INDICADOR	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	SUFICIENTE (2)	INSUFICIENTE (1)	TOTAL
<i>Comprensión del problema</i>	Analiza, reconoce e interpreta perfectamente los datos identificando con certeza lo que se busca y demostrando una absoluta comprensión del problema	Analiza, reconoce e interpreta los datos, identificando con claridad lo que se busca y demostrando una alta comprensión del problema.	Reconoce los datos e interpreta la relación entre los mismos, demostrando una comprensión elemental del problema.	No reconoce los datos sus relaciones, ni el contexto del problema, mostrando poca comprensión del mismo.	
<i>Estrategia</i>	Siempre utiliza estrategias heurísticas efectivas y eficientes, construyendo modelos matemáticos sencillos con la información sobre lo que significa cada palabra, letra o número.	Acostumbra a usar estrategias heurísticas efectivas y eficientes con modelos matemáticos sin la información lo que significa cada palabra, letra o número.	Algunas veces usa una estrategia heurística eficiente, pero falta claridad.	Utiliza algunas estrategias, pero tienen incoherencias.	
<i>Planteamiento</i>	Detalla los pasos seguidos, relacionando y aplicando en forma óptima los conceptos matemáticos necesarios.	Detalla los pasos seguidos y aplica correctamente los conceptos matemáticos necesarios.	Detalla los pasos seguidos y muestra un aceptable conocimiento de los conceptos matemáticos.	No detalla los pasos seguidos y se aprecia desconocimiento en los conceptos matemáticos necesarios.	
<i>Ejecución y Técnica.</i>	Identifica la formula aplicable. Utiliza adecuadamente y rigurosamente el lenguaje matemático, realiza cálculos correctos y tiene en cuenta las unidades de medida.	Identifica la formula aplicable. Utiliza adecuadamente el lenguaje matemático y realiza cálculos correctos, pero no tienen en cuenta la unidad de medida.	Identifica la formula aplicable. Usa de manera aceptable el lenguaje matemático y comete errores en los cálculos.	No identifica la formula aplicable, y no utiliza el lenguaje matemático y comete bastantes errores de cálculo.	
<i>Solución del problema</i>	Aporta correctamente la solución del problema, analiza y discute sobre su unicidad, reflexiona y valora su fiabilidad. Revisa el proceso, detecta si hay errores y procede a su rectificación.	Aporta correctamente la solución del problema, analiza y discute sobre su unicidad, reflexiona y valora sobre su fiabilidad.	Aporta la solución correcta, pero no reflexiona sobre su fiabilidad.	No aporta la solución correcta.	

**ANEXO N°03: PRE-TEST DE MATEMÁTICA GRUPO EXPERIMENTAL  
(CONTABILIDAD)**

N°	DIMENSIONES						Total	
	Número, razones y proporciones		Geometría y medición		Estadística y probabilidades			
	Pje	Nivel	Pje	Nivel	Pje.	Nivel	Pje.	Nivel
1	2	R	0	D	0	D	2	D
2	3	R	2	R	2	R	7	R
3	5	B	0	D	2	R	7	R
4	1	D	0	D	2	R	3	D
5	2	R	1	D	0	D	3	D
6	3	R	2	R	4	B	9	R
7	3	R	0	D	2	R	5	D
8	3	R	2	R	3	R	8	R
9	2	R	3	R	4	R	9	R
10	4	B	3	R	5	B	12	B
11	1	D	0	D	1	D	2	D
12	4	B	2	R	1	D	7	R
13	2	R	1	D	4	B	7	R
14	4	B	0	D	2	R	6	R
15	3	R	1	D	2	R	6	R
16	5	B	2	R	3	R	10	R
17	5	B	3	R	5	R	13	B
18	2	R	0	D	2	R	4	D
19	1	D	2	R	4	B	7	R
20	2	R	3	R	1	D	6	R
21	2	R	3	R	1	D	6	R
22	3	R	1	D	2	R	6	R
23	2	R	2	R	4	B	8	R
24	0	D	0	D	1	D	1	D
25	1	D	0	D	2	R	3	D
26	4	B	2	R	2	R	8	R
27	1	D	3	R	2	R	6	R
28	5	B	2	R	2	R	9	R
29	2	R	3	R	3	R	8	R
30	4	B	4	B	4	B	12	B
31	2	R	0	D	0	D	2	D
32	5	B	4	B	4	B	13	B

**ANOTACIÓN: BUENO: B, REGULAR: R, DEFICIENTE:D**

**ANEXO N°04: POST-TEST DE MATEMÁTICA GRUPO EXPERIMENTAL  
(CONTABILIDAD)**

N°	DIMENSIONES						Total	
	Número, razones y proporciones		Geometría y medición		Estadística y probabilidades			
	Pje	Nivel	Pje	Nivel	Pje.	Nivel	Pje.	Nivel
1	2	R	4	B	4	B	10	R
2	3	R	1	D	5	B	9	R
3	4	B	5	B	4	B	13	B
4	3	R	5	B	4	B	12	B
5	4	B	4	B	4	B	12	B
6	2	R	3	R	5	B	10	R
7	3	R	1	D	0	D	4	D
8	4	B	4	B	5	B	13	B
9	1	D	2	R	1	D	4	D
10	4	B	1	D	4	B	9	R
11	3	R	2	R	5	B	10	R
12	2	R	2	R	4	B	8	R
13	2	R	4	B	4	B	10	R
14	4	B	5	B	5	B	14	B
15	4	B	4	B	4	B	12	B
16	3	R	3	R	1	D	7	R
17	4	B	5	B	3	R	12	B
18	4	B	4	B	4	B	12	B
19	3	R	3	R	5	B	11	B
20	3	R	4	B	5	B	12	B
21	4	B	4	B	4	B	12	B
22	4	B	3	R	4	B	11	B
23	4	B	3	R	4	B	11	B
24	4	B	4	B	5	B	13	B
25	3	R	2	R	3	R	8	R
26	4	B	3	R	3	R	10	R
27	3	R	4	B	3	R	10	R
28	4	B	3	R	4	B	11	B
29	4	B	3	R	4	B	11	B
30	2	R	2	R	3	R	7	R
31	5	B	2	R	3	R	10	R
32	2	R	2	R	3	R	7	R

**ANOTACIÓN: BUENO: B, REGULAR: R, DEFICIENTE:D**



**ANEXO N°05: PRE-TEST DE MATEMÁTICA GRUPO CONTROL  
(COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA)**

N°	DIMENSIONES						Total	
	Número, razones y proporciones		Geometría y medición		Estadística y probabilidades		Pje.	Nivel
	Pje	Nivel	Pje	Nivel	Pje.	Nivel		
1	1	D	4	B	4	B	11	B
2	2	D	4	B	2	R	8	R
3	4	B	5	B	5	B	14	B
4	2	R	4	B	3	R	9	R
5	2	R	5	B	4	B	11	B
6	2	R	3	R	2	R	7	R
7	3	R	3	R	3	R	9	R
8	1	D	2	R	4	B	7	R
9	2	R	1	D	0	D	3	D
10	2	R	1	D	4	B	7	R
11	3	R	4	B	3	R	10	R
12	3	R	2	R	4	B	9	R
13	2	R	1	D	0	D	3	D
14	2	R	2	R	2	R	6	R
15	2	R	2	R	3	R	7	R
16	4	B	4	B	4	B	12	B
17	4	B	4	B	4	B	12	B
18	2	R	3	R	0	D	5	D
19	4	B	5	B	3	R	12	B
20	3	R	2	R	3	R	8	R
21	2	R	3	R	3	R	8	R
22	3	R	3	R	4	B	10	R
23	4	B	0	D	0	D	4	D
24	3	R	2	R	0	D	5	D
25	3	R	3	R	5	B	11	B
26	1	D	1	D	4	R	6	R
27	1	D	1	D	3	R	5	D
28	2	R	2	R	4	B	8	R
29	2	R	4	B	3	R	9	R
30	4	B	2	R	4	B	10	R
31	3	R	3	R	4	B	10	R

**ANOTACIÓN: BUENO: B, REGULAR: R, DEFICIENTE:D**

**ANEXO N°06: POST-TEST DE MATEMÁTICA GRUPO CONTROL  
(COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA)**

N°	DIMENSIONES						Total	
	Número, razones y proporciones		Geometría y medición		Estadística y probabilidades			
	Pje	Nivel	Pje	Nivel	Pje.	Nivel	Pje.	Nivel
1	3	R	4	B	4	B	11	B
2	4	B	2	R	3	R	8	R
3	1	D	0	D	2	R	14	B
4	2	R	1	D	3	R	6	R
5	3	R	2	R	5	B	10	R
6	2	R	1	D	3	R	6	R
7	1	D	3	R	2	R	6	R
8	3	R	2	R	4	B	9	R
9	4	B	3	R	5	B	12	B
10	2	R	1	D	2	R	5	D
11	4	B	1	D	2	R	7	R
12	2	R	4	B	2	R	8	R
13	4	B	3	R	5	B	12	B
14	3	R	3	R	5	B	11	B
15	1	D	3	R	3	R	7	R
16	5	B	4	B	5	B	14	B
17	3	R	4	B	4	B	11	B
18	4	B	2	R	4	B	10	R
19	1	D	4	B	4	B	9	R
20	1	D	3	R	2	R	6	R
21	2	R	3	R	4	B	9	R
22	3	R	2	R	4	B	9	R
23	3	R	2	R	4	B	9	R
24	2	R	1	D	1	D	4	D
25	3	R	2	R	2	R	7	R
26	2	R	4	B	3	R	9	R
27	3	R	1	D	4	B	8	R
28	3	R	1	D	4	B	8	R
29	3	R	3	R	4	B	10	R
30	1	D	0	D	2	R	3	D
31	4	B	4	B	4	B	12	B

**ANOTACIÓN: BUENO: B, REGULAR: R, DEFICIENTE:D**