



Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”



UNIDAD DE POSTGRADO

**MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, CON
MENCIÓN EN DOCENCIA Y GESTIÓN UNIVERSITARIA**

TESIS

**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA DESARROLLAR LA
CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS
EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER GRADO DE EDUCACION
SECUNDARIA DE LA I. E. “JOSE CAYETANO HEREDIA” DEL
DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, REGION
PIURA, 2015.**

Tesis presentada para obtener el Grado Académico de Maestro en
Ciencias de la Educación con mención en Investigación y Docencia

AUTOR:

Bach. Franklin Rafael Rivas García.

LAMBAYEQUE – PERÚ – 2016

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA DESARROLLAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMETICOS EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER GRADO DE EDUCACION SECUNDARIA, DE LA IE “JOSE CAYETANO HEREDIA” DEL DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA, 2015.

Bach. Franklin Rafael Rivas García
AUTOR

M.sc. Miguel Alfaro Barrantes
ASESOR

Presentada a la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Histórico Sociales de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Para obtener el grado de maestro en ciencias de la educación con mención: INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA

APROBADA POR:

Dr. Félix López Paredes
PRESIDENTE DEL JURADO

Dr. Manuel Bances Acosta
SECRETARIO DEL JURADO

M.sc. Carlos Reyes Aponte
VOCAL DEL JURADO

DEDICATORIA

*Dedico este trabajo a mi familia
porque con sus gestos y palabras
siempre me animan a superarme
como persona y profesional.*

Franklin

AGRADECIMIENTO

A la plana docente del programa de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo" por forjarnos en esta Maestría.

A mi hija Rosa Ángela que me dio el valor para seguir adelante a mi esposa Inés Goicochea que me estuvo apoyando en todo momento y a mis maestros por su gran enseñanza. En la universidad adquirimos una gran cantidad de conocimientos, también aprendemos a sobrevivir un poco más en la sociedad (aprendemos las bases de sobrevivir en la escuela), puesto que ya no es tan fácil todo, y depende de cada quien la manera en que se vaya como estudiante. La vida tal vez se complique para algunos, pero no para quienes se sepan organizar muy bien. Igual hay que pedirle a Dios que nos guíe en el camino siempre.

INDICE

DEDICATORIA	3
CAPITULO I	11
ANALISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO	11
1.1. INTRODUCCIÓN.....	11
1.2. UBICACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO	11
1.2.1. TOPONIMIA E HISTORIA DEL DISTRITO DE CATACAOS.....	11
1.2.3. CONTEXTO SOCIOCULTURAL DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	13
1.2.4. ARTESANÍA Y RELIGIÓN DE CATACAOS.....	15
1.3. RESEÑA HISTÓRICA DE LA IE “JOSÉ CAYETANO HEREDIA”	16
1.4. EVOLUCIÓN HISTÓRICO TENDENCIAL DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	17
1.5. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS	17
1.5.1. LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN EL CONTEXTO MUNDIAL	21
1.5.2. EL PROBLEMA DE BAJO NIVEL EN COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN EL CONTEXTO LATINO AMERICANO.....	24
1.5.3. EL PROBLEMA DE BAJO NIVEL EN LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN EL CONTEXTO NACIONAL.....	27
1.5.4. EL PROBLEMA DE BAJO NIVEL EN LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN EL CONTEXTO REGIONAL.....	31
1.6. ESTADO DEL PROBLEMA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	32
1.7. METODOLOGÍA	36
1.7.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	36
1.7.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	36
1.7.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	37
II. MARCO TEÓRICO	41
2.1. INTRODUCCIÓN.....	41
2.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	41
2.3. BASE TEORICA.....	46
2.3.1. TEORÍA EPISTEMOLÓGICA:.....	51
2.3.1.1. FUNDAMENTO EPISTEMOLÓGICO DE LA DISCIPLINA	51
2.3.1.3. FUNDAMENTACIÓN PSICOLÓGICA:	53

2.3.1.4.	FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA:	53
2.3.1.5.	RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS.....	54
2.3.1.6.	CÓMO PLANTEAR Y RESOLVER PROBLEMAS: EL MÉTODO DE POLYA	55
2.3.1.7.	PAUTAS A SEGUIR EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	59
2.3.1.8.	¿QUÉ ES JCLIC?	61
2.4.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	64
CAPITULO III.....		67
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN		67
3.1.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PRE TEST	67
3.2.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL POST TEST ..	71
3.3.	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	75
3.4.	ETAPA DE SIGNIFICACIÓN PRÁCTICA: PROPUESTA.....	84
3.5.	PROPUESTA: ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA DESARROLLAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS.....	85
VIII. CUADRO PEDAGÓGICO		94
CONCLUSIONES.....		102
SUGERENCIAS.....		103
BIBLIOGRAFÍA.....		104
ANEXOS		108

RESUMEN

La presente tesis, tuvo como propósito principal Demostrar la validez de la aplicación de las estrategias didácticas de Polya y Jclic en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas aritméticos de los estudiantes de primer grado de educación secundaria, de la IE “José Cayetano Heredia” del distrito de Catacaos, provincia de Piura, región Piura.

Para dar solución al problema se aplicaron estrategias didácticas de Polya y JClic con ayuda de guías de trabajo, promoviendo la resolución de problemas aritméticos genuinos a través de la reflexión y el trabajo interactivo con aplicativos de software educativos.

Para el recojo de la información se elaboró el test Prueba para medir el nivel de logro en resolución de problemas aritméticos en 37 estudiantes integrantes de la muestra.

Las técnicas de procesamiento y análisis de datos estadísticos e inferenciales se realizaron con la asistencia de los programas Excel y Statistical Package of Social Science (SPSS), versión 23, mediante dos pruebas a los estudiantes.

El resultado del pre test aplicado al grupo experimental presentó dificultades en su desempeño, esta situación cambió al aplicar el post test, dado que el grupo experimental refirió un nivel de logro destacado.

Como resultado de nuestra investigación, se obtuvo que la efectividad de la aplicación de las estrategias didácticas de Polya y Jclic incrementó el nivel de logro en la resolución de problemas aritméticos, siendo altamente significativo (13.5% a 51.4%), demostrándose así la hipótesis.

Palabras clave

Método Pólya, JClic, Resolución de problemas aritméticos, ECE 2015

ABSTRACT

This thesis had as main purpose to demonstrate the validity of the application of teaching strategies Polya and Jclic in developing the ability to solve arithmetic problems of first grade students of secondary education, El "José Cayetano Heredia "Catacaos district, province of Piura, Piura region.

To solve the problem of Polya and teaching strategies were applied JClic help guide work, promoting genuine resolution of arithmetic problems through reflection and interactive work with educational software applications.

For the gathering of information Test test was developed to measure the level of achievement in solving arithmetic problems 37 members' students in the sample.

Processing techniques, statistical analysis, and inferential data were performed with the assistance of Excel and Statistical Package for Social Science (SPSS) version 23 programs, using two tests to students.

The result of pre test applied to the experimental group had difficulties in performance, this situation changed when applying the post test, since the experimental group reported a level of outstanding achievement.

As a result of our investigation, it was found that the effectiveness of the implementation of teaching strategies Polya and JClic increased the level of achievement in solving arithmetic problems, being highly significant (13.5% to 51.4%), thus demonstrating the hypothesis.

Keywords

Polya method, JClic, solving arithmetic problems, ECE 2015

INTRODUCCIÓN

La resolución de problemas matemáticos constituye, hoy por hoy, uno de los enfoques más relevantes, concitando una preocupación didáctica al considerar el aprendizaje como una construcción social que incluye conjeturas, pruebas y refutaciones con base en un proceso creativo y generativo. La enseñanza desde esta perspectiva pretende relevar actividades que plantean situaciones problemáticas cuya resolución requiere analizar, descubrir, elaborar hipótesis, confrontar, reflexionar, argumentar y comunicar ideas.

Sin embargo, dentro del ámbito escolar, antecedentes estadísticos y documentados informes de evaluaciones nacionales e internacionales reflejan una situación alarmante en el área de matemática que trasciende significativamente en el exiguo desarrollo de habilidades y tareas de aprendizaje en resolución de problemas matemáticos.

Surge así en los estudiantes la necesidad de los conocimientos declarativos y procedimentales requeridos como indispensables para resolver el problema que enfrenta. Esto conlleva a la búsqueda consciente de un modelo que potencia el desarrollo del estudiante independiente, que en interacción con el conocimiento y el mundo que lo rodea aprende y organiza su saber como parte de su conocimiento personal y profesional.

El presente estudio tuvo como propósito principal demostrar la validez de la aplicación de estrategias didácticas de Polya y JClic en el desarrollo de la capacidad resolución de problemas aritméticos en una muestra de 37 estudiantes de primer grado de secundaria de la Institución Educativa “José Cayetano Heredia” del distrito de Catacaos, provincia de Piura, región Piura. Para lo cual se formuló la siguiente hipótesis de investigación: “Si se aplican las estrategias didácticas de Polya y Jclic se mejora la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes de primer grado de secundaria”. El trabajo inicia con el análisis teórico organizado en torno a las dos variables de investigación, usando el método mixto. Para determinar el grado de influencia del método y el software se

aplicó a la muestra experimental los respectivos pre y pos test, obteniendo resultados significativos, toda vez que se evidenció el incremento en el nivel de logro de la capacidad resolución de problemas y de sus dos dimensiones.

Dicho estudio se divide en los siguientes capítulos:

El capítulo I presenta el análisis del objeto de estudio, consistente en la ubicación, evolución histórica tendencial en los contextos mundial, latinoamericano, nacional, regional e institucional y la metodología de estudio.

El capítulo II aborda el marco teórico de la investigación, presentando los antecedentes del estudio a nivel nacional e internacional y el marco teórico conceptual que respaldan el accionar pedagógico en materia de resolución de problemas.

El capítulo III está referido a los resultados de investigación, el análisis e interpretan los resultados obtenidos a priori y a posteriori de la ejecución programa. Además, se presentan las generalidades de la propuesta de intervención: Estrategias Didáctica para Desarrollar la Capacidad de Resolución de Problemas Aritméticos.

CAPITULO I

ANALISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo tiene como objetivo describir y analizar el objeto de estudio y el problema referido al bajo nivel de desarrollo de la capacidad de resolución de problemas aritméticos.

En primer lugar, se presenta y analiza el contexto de la institución educativa intervenida, la caracterización sociocultural del distrito de Catacaos. En segundo lugar, se expone generalidades históricas tendenciales del objeto de estudio, la comprensión del abordaje educativo con respecto al proceso de enseñanza aprendizaje del área de matemática, específicamente al desarrollar la capacidad de resolución de problemas aritméticos en los contextos mundial, latinoamericano y peruano, además de una síntesis histórica del mismo. En tercer lugar, se describe y analiza el problema a nivel factible perceptible en la institución educativa. Finalmente se describe y explica la metodología científica abordada en el presente estudio, así como también una síntesis capitular.

1.2. UBICACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

El análisis que se presenta a continuación valora el espacio socio-cultural, histórico y geográfico del contexto en el que se circunscribe la Institución Educativa “José Cayetano Heredia” del distrito de Catacaos, provincia y región Piura. A la vez contiene el análisis situacional de la Institución permitiendo la identificación de su origen, su problemática y perspectiva como organización.

1.2.1. TOPONIMIA E HISTORIA DEL DISTRITO DE CATACAOS.

Arrizabalaga (2012), sostiene que el vocablo Catacaos deriva de las voces sec "catac" (valle grande) y "ccaos" (exuberante), que en lengua tallán significa “llano de exuberante flora y fauna”.

Efectivamente, esta zona fue poblada por la nación Tallán, quienes se instalaron en el lugar dirigidos por Mecnon y Nariwalac. El término tallán deriva de Taclán o tacla, herramienta de trabajo agrícola. Su dios fue Walac y en su honor edificaron un enorme santuario.

Fueron invadidos por Mochicas y Chimúes. En 1547 recibió el nombre de San Juan de Catacaos por parte del pacificador La Gasca y durante la colonia fue "Encomienda de indios". A partir de 1645 fue parroquia y perteneció al Partido de Piura y al Departamento de Trujillo. Durante el proceso de emancipación de Perú cumplió importante rol, aportando numerosos contingentes.

El 21 de junio de 1825, Catacaos es elevado a la categoría de distrito mediante decreto firmado por el Libertador Simón Bolívar. El 11 de enero de 1828 recibe el título de "Heroica Villa" para perpetuar la acción de sus pobladores al pronunciarse de manera franca y abierta contra la Constitución Vitalicia del Libertador Simón Bolívar y el 28 de octubre de 1868 es elevado a la categoría de Ciudad.

1.2.2. ASPECTO GEOGRÁFICO DEL DISTRITO DE CATACAOS

El distrito de Catacaos es uno de los diez distritos que conforman la Provincia de Piura, en el departamento del mismo nombre y se ubica en la costa norte del Perú.

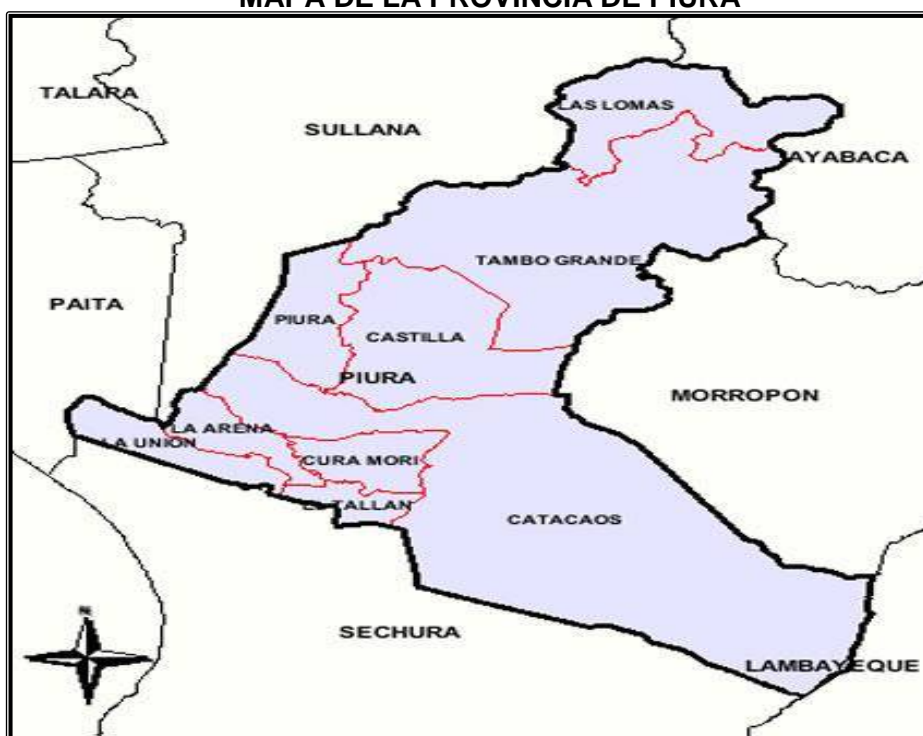
Catacaos limita por el norte con los distritos de Piura y Castilla; por el sur con los distritos de La Arena y Cura Mori y la provincia de Sechura; por el este con las provincias de Morropón y Lambayeque; y, por el oeste con la Provincia de Paíta. Cuenta con una superficie de 2,656.78 km² y está situado en una latitud promedio de 23 metros sobre el nivel del mar, razón por la cual el piso ecológico predominante es la costa.

Las coordenadas longitudinales del distrito son de 5°15'42" latitud sur y 80°40'27" latitud oeste. Ocupa una zona de bosque seco tropical. Su

topografía es plana, con tierras eriazas, en la parte este y sur del distrito, presentando una pequeña zona aluvial en la parte norte.

La principal ocupación de la población es la agrícola; sin embargo, la crisis que atraviesa este sector le exime de ser el motor capaz de poner en acción la economía distrital. El otrora oro blanco norteño, el cultivo de algodón, ha sido desplazado por el cultivo de arroz, tanto por el área instalada como por sus producciones obtenidas.

CUADRO N° 01
MAPA DE LA PROVINCIA DE PIURA



FUENTE: <https://www.google.com.pe>

1.2.3. CONTEXTO SOCIOCULTURAL DEL OBJETO DE ESTUDIO.

El distrito de Catacaos cuenta con una población de 66, 308 habitantes, de la cual el 96,93% está conformada por una población urbana y el 3,07% es rural (INEI, 2007)

La sociedad de Catacaos no presenta marcada estratificación social, se conforma por profesionales, comerciantes, agricultores y artesanos, con presencia de familias oriundas que aún conservan sus apellidos de linaje cataquense.

Con el fin de buscar el desarrollo del distrito, su población se ha organizado a través de diversas organizaciones sociales como: La mesa de concertación y lucha contra la pobreza, comité Vaso de leche, comedores populares, clubes de madres, municipios de instituciones escolares, organizaciones culturales, entre otros. Estos organismos tienen como misión planificar y promover el desarrollo del potencial humano, establecer los canales de articulación entre la educación y las Instituciones que trabajan en defensa de los Niños y Adolescentes.

Desde esta perspectiva de concertación de diversas instituciones se apuesta por contribuir al mejoramiento de la calidad de los aprendizajes.

Sin embargo, se observa la presencia de múltiples problemas o lacras sociales como la inseguridad ciudadana, pandillaje, alcoholismo, delincuencia juvenil, familias disfuncionales, trabajo y explotación infantil, entre otros; estas situaciones problemáticas afectan la integridad de los habitantes, especialmente de niños y jóvenes que están en proceso de desarrollo, influyendo negativamente en su escolaridad.

En lo que respecta al sector educación, la dirección regional de educación Piura es quien tiene a cargo la supervisión del plan sectorial de educación; siendo ésta la que se encarga de la gestión y aplicación del mismo. En lo que se refiere a la implementación y prestación del servicio educativo, Catacaos se ubica como el sexto distrito piurano en lograr cubrir la demanda de la población en edad escolar al lograr el 75,6% de la misma. La prestación del servicio educativo está referido a los niveles de inicial, primaria, secundaria y superior tecnológica, sobresaliendo el primario, que impartido en 37 instituciones educativas, distribuidas en casi todo el distrito, alberga el 65% de la población escolar, seguido del nivel secundario con el 27% y del inicial del 8%.

Es pertinente mencionar el hecho que los servicios educativos, brindados a nivel de distrito aparecen como deficitarios, según el INEI (2007).

1.2.4. ARTESANÍA Y RELIGIÓN DE CATACAOS.

Catacaos es uno de los dos centros artesanales más importantes de Piura por la calidad de sus trabajos y tradición que estos pueblos cultivan de generación en generación, y se le considera como la capital artesanal de Piura.

Algo muy característico de Catacaos es la habilidad innata de sus artesanos que hacen maravillas de oro y plata, así como también de paja, madera, cuero, barro, y prendas codiciadas por cientos de turistas nacionales y extranjeros que visitan estas tierras. En sus cerámicas los pobladores de Catacaos hacen representaciones de sus actividades cotidianas.

Los trabajos en madera que realizan los pobladores de Catacaos son hechos con madera de zapote. Enrique Coello Cárdenas.

Diversos turistas nacionales y extranjeros visitan la región Piura durante los feriados por Semana Santa, donde los balnearios siguen siendo los preferidos por los visitantes, donde las festividades religiosas la convierten en el destino principal.

Catacaos constituye el rincón más tradicional del departamento y un motivo de visita obligada por propios y extraños. Los restos arqueológicos como la fortaleza y santuario de Narihualá, las tradiciones (festividad religiosa de la Semana Santa), artesanía, filigrana en oro y plata y, la gastronomía impulsan la segunda actividad económica del lugar: el turismo.

Este distrito no solo resaltará por el desarrollo de diversas actividades religiosas, donde no se puede dejar de mencionar las procesiones y la presentación y degustación de potajes típicos en jueves y Viernes Santo, sino por el arte de sus pobladores que lo transmiten de generación en generación. La iglesia San Juan Bautista de Catacaos es uno de los principales destinos a visitar,

así como la réplica de More (2005) a escala de este recinto religioso que talló el artista.

1.3. RESEÑA HISTÓRICA DE LA IE “JOSÉ CAYETANO HEREDIA”

La Institución Educativa "José Cayetano Heredia" empieza a brindar sus servicios educativos el 1 de marzo del año 1958, tras la gestión de un grupo de ciudadanos cataquenses residentes en Lima, de ciudadanos notables de Catacaos y Piura y, secundado por el recurso del Dr. Abásalo Rázuri, ante el entonces presidente don Manuel Pardo Ugarteche, con el nombre de Colegio Nacional Mixto Cayetano Heredia y su primer director fue el Dr. Manuel F. Calvo Pérez.

Su denominación de “José Cayetano Heredia” lo adquirió en año 1980, cuando ya ocupaba su actual local. Hoy pertenece a la jurisdicción de la Dirección Regional de Educación Piura, la misma que tiene a cargo la supervisión del plan sectorial de educación y la encargada de la gestión y aplicación del mismo. Se ubica en el pasaje 15 S/N de Nuevo Catacaos.

Al presente año cuenta con una población estudiantil de 1160 estudiantes divididos en dos turnos, una plana jerárquica de un director y dos subdirectores y 63 docentes distribuidos en una infraestructura de material noble, implementada con tres laboratorios y cuatro talleres: carpintería maderera, carpintería metálica, tejidos y, cocina y repostería.

Uno de los serios problemas que afectado a la Institución es el constante proceso de racionalización. En el año 2007 contaba con 43 aulas de primero a quinto grados, en el presente año se han reducido a tan solo 35 aulas. La pérdida de metas se debe a la ampliación del nivel secundaria en otras instituciones educativas del medio, la coyuntura de violencia y delincuencia que se percibe a su alrededor y sobre todo la merma de la calidad del servicio prestado ocasionada por una práctica profesional rutinaria y tradicionalista de muchos docentes.

La problemática anterior ha confluído de modo que los resultados obtenidos en el examen censal del año 2015 respecto al logro de aprendizaje de las capacidades matemáticas y de comprensión lectora sean nada alentadores. La Institución educativa muestra grandes porcentajes en los indicadores de inicio y proceso, e incluso en el pre inicio. Esta situación preocupa a la actual plana docente y directiva.

La Institución Educativa “José Cayetano Heredia” se sitúa organizacionalmente en el distrito de Catacaos, jurisdicción de la provincia de Piura y región del mismo nombre, distrito de enorme trascendencia histórica, cultural y económica, a la vez, agente activo de fuerte influencia en la dinámica organizacional de la institución aludida. La problemática institucional es el resultado de la confluencia negativa de los factores económicos, sociales y culturales reinantes en el contexto distrital, además de la baja calidad profesional del personal docente, la pobre gestión del equipo directivo, representado desde el 2005, por el profesor Guillermo Menacho Alvarado.

1.4. EVOLUCIÓN HISTÓRICO TENDENCIAL DEL OBJETO DE ESTUDIO.

En el presente epígrafe se aborda el desarrollo histórico de solución de problemas y el análisis del mismo en los contextos mundial, latinoamericano, nacional, regional e institucional, siempre desde el punto de vista pedagógico o de la educación, con el propósito de obtener una visión cronológica e integral de la evolución y la situación actual de la solución de problemas aritméticos.

1.5. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS

Los primeros indicios de problemas aritméticos con texto coinciden con la enseñanza de las matemáticas en civilizaciones como la egipcia, babilónica y china. Se han encontrado tablillas de barro y papiros con problemas concebidos para enseñar los principios elementales aritméticos.

Dichos textos presentan un parecido sorprendente a la bibliografía actual. Inicialmente hacen una exposición del problema matemático a resolver y los datos en forma de cifras concretas, seguidamente muestran la forma de solucionarlo, de modo que cada nuevo paso se basa en el resultado del anterior o bien en uno de los datos facilitados al principio.

La diferencia entre los problemas aludidos y los actuales es que los datos de éstos son proporcionados no como variables abstractas, no se realiza alguna justificación que explique el procedimiento, ni se da el menor esclarecimiento de la fórmula empleada. Es bueno saber que la finalidad pedagógica de estos ejercicios era la instrucción técnica, no la aplicación directa.

En la era Clásica, según Schoenfeld, (1987, citado en Cruz, 2006), Sócrates fue capaz de aislar la noción “resolver problemas” y otorgarle un significado idealista, resolver problemas era cuestión de recordar.

Es necesario resaltar que desde aquel entonces ya se vislumbraba la muy cercana relación entre la solución de problemas y la metacognición, pues el análisis de protocolos permite aprendizajes matemáticos y la reflexión de alumnos y docentes orientan los procesos de resolución.

El mismo Cruz (2006), reconocer que el matemático más antiguo que escribió para la posteridad sus ideas sobre cómo resolver problemas lo constituye el siracusano Arquímedes. En su obra “El Método de los Teoremas Mecánicos”, en la que reveló cómo había obtenido varios de sus resultados, incluyendo la determinación del área de un segmento parabólico, el área y volumen de una esfera, y el volumen de un elipsoide.

Es evidente en Arquímedes, el acercamiento al mundo real de la solución de problemas, al contexto, hoy totalmente aceptado, puesto que es una actividad que desarrollamos en nuestra vida cotidiana, ya que constantemente estamos buscando soluciones a problemas del día a día.

Esto explica por qué entre los objetivos de la educación matemática siempre está el desarrollar habilidades que permitan a los estudiantes adquirir herramientas para resolver problemas tanto escolares como del contexto.

En la Edad Media, el filósofo, matemático y físico René Descartes constituye el símbolo capital del tema que se aborda. Descartes intentaba matematizar cualquier problema, reduciéndolo paulatinamente a una ecuación algebraica.

Las “Reglas” de Descartes ya aparecen como muy adecuadas para emprender la solución de un problema. Estimula a descomponer el problema en otros más sencillos. También se refirió al trabajo con tecnicismo algebraico. En la primera parte de su obra “Discurso del método”, Descartes marca el inicio de “heurística moderna”, al mismo tiempo que se preocupó por conceptualizar al término “problema”.

Para Descartes, el método matemático se caracteriza por ser deductivo. Para él, parte de axiomas o verdades son evidentes por sí mismas, y de ellas por pasos lógicos, rigurosos e incontrovertibles, avanza y deduce otras proposiciones que se llaman teoremas o tesis. Tal proceso es tan atractivo para la mente humana que la seduce porque la hace progresar en el conocimiento preciso y cierto, y porque el pensamiento gravita inevitablemente hacia el orden sistemático.

Durante el Renacimiento, el estudio de la Matemática y los clásicos alcanzó un gran esplendor. A partir del siglo XV, las universidades europeas comenzaron a enseñar el conocimiento práctico, además del teórico que venía enseñándose desde dos siglos atrás, especialmente la denominada “matemática comercial”. Los matemáticos italianos fueron los primeros en publicar diversos libros y tratados de Aritmética, fundamentales para el desarrollo del comercio y herramientas indispensables para los mercaderes y comerciantes de la época.

Estos libros, llamados "Aritméticas", contenían toda la teoría matemática que los mercaderes necesitaban: en ellos se podía aprender a sumar, restar, multiplicar y dividir; también se explicaban problemas aplicando la regla de tres y ecuaciones de primer grado.

En el siglo XVII, Leibniz (1666, citado en Cruz, 2006) desarrolló un método matemático, cuyos pasos consistía, antes que todo, en el análisis de términos complejos en función de términos simples, resolviendo un término dado en sus partes formales para poder definirlo. Después deberían resolverse esas partes en sub partes, a través de la asignación de definiciones a los términos de la primera definición, hasta llegar a las partes más simples o términos indefinibles. Estos términos simples corresponderían a las operaciones básicas que han de realizarse y que estarían contenidos en los sub problemas originados tras las sucesivas divisiones. El segundo paso consistiría en representar esos términos indefinibles, utilizando símbolos matemáticos. Solo entonces se encontraría el modo adecuado de "combinar" dichos símbolos.

No todos los grandes matemáticos dejaron huellas o escribieron sus memorias sobre la forma en que arribaban a sus ideas, tal como ocurrió con muchos matemáticos de los siglos XVIII y XIX.

Es en este contexto cuando la aritmética hereda una nueva disciplina al conocimiento humano llamada la Estadística. Se empiezan a utilizar criterios aritméticos para comprender fenómenos sociales y económicos.

A inicios del siglo XX, el tema fue abordado por un grupo de matemáticos, quienes centraron su atención primordialmente en los métodos para la enseñanza de la resolución de problemas.

Sin embargo y habiendo ya transcurrido una centuria, la resolución de problemas matemáticos aun no goza de conceptos comunes en cada estado, es utilizado con diferentes acepciones, pero su importancia es tal

que no es posible realizar algún estudio objetivo que no incorpore cálculos aritméticos que permitan cuantificar los distintos ámbitos de la realidad.

1.5.1. LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN EL CONTEXTO MUNDIAL

La solución de problemas es un tema que atrae la atención de muchos y lo ha llevado a un gran cúmulo de investigaciones en el mundo entero y a ser considerado como la primera área o línea de investigación en educación matemática.

En Alemania, según Borromeo & Meister (2015) se ha insertado en su currículo nacional el Modelamiento Matemático como una habilidad que permite resolver problemas reales, a través de la construcción de modelos, que pueden ser físicos, computacionales o simbólicos. La importancia del modelado matemático ha trascendido en la medida que muchos países están incluyéndolo en sus respectivos currículos educativos porque puede ser puesto en práctica desde el nivel primaria. Sin embargo, al momento de ser puesto en práctica surge la apropiados y necesarios, toda vez que han sido formados con metodología distinta.

La particularidad del modelado matemático radica en un especial enfoque sobre la solución de problemas. El problema no siempre es rutinario y no tiene ningún tipo de algoritmo para resolverlo, pero toma en cuenta el contexto. Por su parte, la solución de problemas aborda problemas rutinarios, como resolver algoritmos y puede incluir problemas reales, al igual que al contexto, pero no necesariamente este último, pero no tiene una caracterización especial en educación matemática.

La característica común de ambos consiste en que tanto el uno como el otro parten de un problema del mundo real, en el que hay que pensar, buscar estrategias para resolverlo, resolver y validar. El ciclo de modelamiento tiene cuatro etapas: formular, resolver, interpretar y validar.

En Japón, sostienen Ruiz, Alfaro y Gamboa (2006), la resolución de problemas está pautada por una regla, que a la vez constituye la secuencia metodológica de una lección de matemática. La regla indica el desarrollo de la lección con un trabajo en grupo colaborativo, estrechamente supervisado por el grupo de profesores. Los docentes suelen comenzar la lección presentando a los estudiantes un problema matemático cuya solución exige mecanismos o principios que todavía no han aprendido. Los estudiantes, en pequeños grupos, buscan una solución al problema, presentan sus respuestas y el conjunto de la clase trabaja problemas y soluciones buscando los conceptos matemáticos involucrados y la forma de razonamiento apropiados.

Se rescata de la metodología japonesa su carácter grupal o colectivo, tanto en la labor de los docente como de los estudiantes, pero la falta de proclamar la mejor propuesta al momento de resolver el problema termina muchas veces desmotivando a estos últimos, perdiendo algo muy importante en una sesión de aprendizaje como es la motivación, el sentido de competencia estimula el proceso de aprendizaje.

Las diferencias de los contextos culturales de cada país hacen que la aplicación de esta capacidad no sea homogénea en todos los países, así el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de los Estados Unidos de Norte América (1982, citado en Foro de Consulta Nacional para la Revisión del Modelo Educativo, 2014) hizo algunas recomendaciones sobre la enseñanza de la matemática, las que tuvieron una gran repercusión en todo el mundo. La primera recomendación sostiene que : “El Consejo Nacional de Profesores de Matemática recomienda que en los años 80 la Resolución de Problemas sea el principal objetivo de la enseñanza de matemática en las escuelas”.

A nivel mundial, uno de los organismos interesados de promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas

alrededor del mundo es la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], la misma que asume la responsabilidad de determinar los referentes calidad, equidad y eficacia en la educación escolar, para cuyo objetivo, cada tres años, ejecuta el Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés).

En el año 2013, el informe de la OCDE respecto a la evaluación PISA 2012, revela que en promedio el 77% de estudiantes no pueden elaborar y trabajar con modelos para situaciones complejas y trabajar estratégicamente utilizando capacidades de razonamiento y reflexión amplios y bien desarrollados. Por otra parte, el 23% de los estudiantes en países de la OCDE y el 32% de los estudiantes en todos los países y economías participantes no alcanzaron el nivel básico (nivel 2) en dicha evaluación, es decir, dichos estudiantes no están capacitados para extraer información relevante de una sola fuente y utilizar algoritmos básicos, fórmulas, procedimientos o convenciones para resolver problemas que contengan números enteros.

El mismo informe explica que los resultados de la evaluación PISA muestran grandes diferencias entre diferentes países en lo que respecta al conocimiento y las competencias en matemáticas de los estudiantes de 15 años. De los países que participaron en la evaluación de matemáticas de PISA 2012, la diferencia entre el país con el rendimiento más alto y el país con el rendimiento medio más bajo es de 245 puntos en la escala de matemáticas de PISA, es decir, el equivalente a casi seis años de escolarización. Además, agrega, la diferencia de rendimiento en matemáticas dentro de los países es por lo general incluso mayor, a menudo más de 300 puntos, equivalente a más de siete años de escolarización, de separación entre los rendimientos más altos y más bajos en un país.

Finalmente, el problema mayor se suscita en la existencia de diferentes enfoques relacionados a construcción de problemas. Así por ejemplo la óptica de la didáctica matemática francesa se diferencia del enfoque constructivista ortodoxo, constituyéndose este tema en motivo de variadas investigaciones en la comunidad de educadores matemáticos en todo el mundo.

1.5.2. EL PROBLEMA DE BAJO NIVEL EN COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN EL CONTEXTO LATINO AMERICANO

Afirma Rojas (2009), que los estudios relacionados a la solución de problemas en México demuestran que los alumnos de nivel secundaria, bachillerato y aún de nivel universitario, carecen de las habilidades para aplicar el concepto de variable en la solución de problemas. Un alto porcentaje de estudiantes identifican el uso de la variable como parámetro (número general), pero no logran diferenciar los otros usos de la incógnita y la relación funcional.

En el programa de estudios de Educación Básica de Secundaria de la Secretaría de Educación Pública de México - SEP, (2006, citado en Rojas, 2009), se menciona que por medio del eje Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico los estudiantes profundizan en el estudio del álgebra con los tres usos de las literales, conceptualmente distintas: como número general, como incógnita y en relación funcional. Este énfasis en el uso del lenguaje algebraico supone cambios importantes para ellos en cuanto a la forma de generalizar propiedades aritméticas y geométricas

En la misma Reforma, la SEP (2006, citado por Rojas, 2009) se plantea: Desarrollo del pensamiento matemático. Expresión matemática de situaciones de diversos entornos socioculturales. Utilización de técnicas adecuadas para reconocer, plantear y resolver problemas. Algunas propuestas involucran el uso de diversas estrategias a través del juego, (Tapia 2006, citado por Rojas, 2009) en otras se mencionan las ventajas del

aprendizaje basado en problemas o incluso el uso de figuras geométricas para establecer relaciones algebraicas.

En este panorama salta a la vista la necesidad de ir en búsqueda de estrategias curriculares que promuevan el desarrollo de competencias matemáticas, donde alumno y maestro trabajen juntos para resolver problemas, participen en investigación y construyan los conocimientos.

También es necesario situar un nuevo concepto de currículo basado en competencias, para facilitar una aproximación racional a las competencias matemáticas sobre un enfoque funcional de las matemáticas escolares

Por su parte, en el Currículo Básico Nacional de Venezuela (Ministerio de Educación: 1997), la solución de problemas es considerada una estrategia básica y globalizadora para el aprendizaje de la Matemática. Se constituye en la parte nuclear en el proceso de su enseñanza y permite ser trabajada en todas las asignaturas, el tema que se plantea en cada problema puede referirse a cualquier contenido o disciplina.

Desde esta perspectiva el docente tiene la posibilidad para utilizarla al enseñar esta misma disciplina, sin embargo y paradójicamente, es bien sabido que los estudiantes trabajan ejercicios rutinarios, mecánicos que distan mucho de estimular los procesos cognoscitivos necesarios entre los estudiantes.

Pero a pesar de lo señalado anteriormente, en la realidad educativa venezolana, no se hace uso de la estrategia de resolución de problemas como tal, por cuanto se tiende a confundir los problemas con los ejercicios.

Un acercamiento al contenido matemático en la educación chilena evidencia que este país utiliza métodos de enseñanza aprendizaje vinculados a la resolución de problemas de la vida como una forma de eliminar el rechazo a la matemática.

Sin embargo, la falta generalizada de profesores de ciencias en todos los niveles de los sistemas educativos y la existencia de profesores de ciencias que, aunque con un adecuado dominio del contenido matemático, carecen de una formación didáctica sólida se han convertido en factores que afectan el proceso de enseñanza aprendizaje de esta materia. El conocimiento y la metodología son complementarios en la educación.

El diario La Nación (2016), titula el 16 de febrero, *Los países de América Latina "con peor rendimiento académico"*. Tras analizar el informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), el diario afirma que entre las naciones que aparecen en el informe, Perú, Colombia, Brasil y Argentina se encuentran entre las diez cuyos estudiantes tienen un nivel más bajo en áreas como las matemáticas, la ciencia y la lectura. En Colombia, el 73.8%, en Brasil el 68.3%, en Argentina, el 66.5%, y en Perú 74,6% de los estudiantes se encuentra debajo del promedio de rendimiento en matemáticas. Todos los países latinoamericanos que son parte de este nuevo estudio están muy por debajo de la media de la OCDE en rendimiento escolar.

Por su parte el diario El Mundo (2016), el 10 de febrero, *señala que la región está por debajo de los estándares globales de rendimiento escolar. De hecho, entre las naciones que aparecen en el informe, Perú, Colombia, Brasil y Argentina se encuentran entre las diez cuyos estudiantes tienen un nivel más bajo en áreas como las matemáticas, la ciencia y la lectura*”, a la vez adiciona: *Los expertos llevan años advirtiendo que la educación en América Latina tiene serias deficiencias y esa realidad se verifica año tras año en los informes que se realizan sobre el tema.*

Sin duda que cada país latinoamericano presenta al menos una dificultad en la solución de problemas matemáticos, específicamente en el componente de aritmética, ya sean referentes a la falta de métodos activos,

programaciones descontextualizadas y enfoque educativos no interdisciplinarios.

GRÁFICO N° 02
POSICIÓN Y RESULTADOS DE PERÚ SEGÚN EVALUACIÓN
PISA 2012

Posiciones del año 2012 y del 2009			
	País	Posición 2012	Posición 2009
	Chile	51° ↓	44°
	México	53° ↓	48°
	Uruguay	55° ↓	47°
	Costa Rica	56° ↓	ND
	Brasil	58° ↓	53°
	Argentina	59° ↓	58°
	Colombia	62° ↓	52°
	Perú	65° ↓	63°

FUENTE: (fuente: <http://www.edu3e.com/noticias/22-publicaciones-ciencia-y-tecnologia/25-nivel-educativo-de-los-escolares-pisa-2012-y-ece-2014>)

1.5.3. EL PROBLEMA DE BAJO NIVEL EN LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN EL CONTEXTO NACIONAL

Se sabe que tradicionalmente la matemática es de las materias que generalmente menos entusiasmo a los estudiantes, siendo objeto de rechazo en la mayoría de los casos al tildarlas de difíciles y carentes de uso posterior en la vida, resaltando en todo momento su carácter abstracto.

Por otro lado, el Ministerio de Educación (2013), informó que en la evaluación realizada por la UNESCO a través del Programa Internacional

de evaluación de estudiantes (PISA), en el año 2001, los estudiantes obtuvieron bajos resultados en lo que respecta al aprendizaje del área de matemática, mostrando un bajo nivel de desempeño en la resolución de problemas debido a que tienen serias dificultades para traducir y expresar matemáticamente las condiciones propuestas en problemas, aplicar estrategias de solución para obtener las respuestas y justificarlas con argumentos matemáticos válidos.

Además, señala que las evaluaciones nacionales llevadas a cabo por la Unidad de Medición de la Calidad Educativa, en el año 2001, sitúa a los estudiantes en un nivel bajo de desarrollo de los aprendizajes matemáticos, lo cual influye negativamente en su rendimiento en todas las áreas. Favorablemente esta situación ha ido mejorando en los años subsiguientes, pues los resultados ECE nos informan que desde el 2007 donde sólo el 7,2% de los estudiantes se ubicaban en satisfactorio, para el año 2015 el 26,6% figuraba en este nivel.

Sin embargo, se reconoce que dichas mejoras pertenecen al nivel primario de la EBR. Los resultados obtenidos en el examen censal del año 2015, en segundo grado de secundaria, no son muy alentadores, pues sólo un 9.5% están en el nivel satisfactorio, el 12,7% en proceso, 40,2% en inicio y 37,6% en previo al inicio.

En el examen censal 2015, en el área de Matemática, Tacna ocupó el primer lugar, con 23.2% de estudiantes ubicados en el nivel satisfactorio, seguida de Arequipa con 18.0% de estudiantes en este mismo nivel, pues existen otras como Apurímac y Loreto con sólo el 3.0% y el 1,3% respectivamente de estudiantes ubicados en el nivel satisfactorio. Analizando estos resultados es fácil percatarnos que el promedio nacional es muy bajo y que la mejora es un proceso de largo aliento, siempre y cuando, se operen los cambios deseados en temas de gestión, curricular, equipamiento e infraestructura, impulsados por enormes esfuerzos y

recursos, así como de continuidad en las políticas y prioridades del sector, algo que no suele ocurrir en el Perú según lo analizado por Trahtemberg (2015).

Sin lugar a dudas que esta línea de base en lo que respecta a los logros de aprendizaje constituye el inicio de un trabajo articulado para superar dichos indicadores.

Por otro lado, no hay que perder de vista que uno de los problemas respecto a la educación está relacionado con las estrategias (métodos y procedimientos didácticos) utilizadas por el docente para una buena enseñanza de la matemática, sea cualquiera el nivel en que se imparte el área. Muchos docentes presentan dificultades para diseñar estrategias de enseñanza combinando convenientemente métodos y procedimientos para encarar eficazmente su práctica pedagógica, tornándose la enseñanza de la matemática en expositiva y memorista.

El enunciado de propiedades y el desarrollo de ejercicios de parte del profesor devienen en una enseñanza de “pizarra y tiza”, relegando al estudiante a un papel secundario en el proceso, haciendo de él un receptor pasivo. En términos generales, en nuestro medio, el profesor no pone el énfasis necesario en la utilización de estrategias apropiadas para la enseñanza del área.

La baja calidad de los procesos de enseñanza en esta área, demuestra una desconexión de la matemática con el quehacer diario de los estudiantes, evidenciándose la descontextualización de las actividades propuestas para el aprendizaje de la matemática, además una de las causas evidentes por la que los alumnos presentan dificultades en la resolución de problemas es el uso inadecuado de estrategias de enseñanza por parte del docente.

En la práctica se observa que cuando los niños enfrentan un problema inmediatamente buscan una operación “que les dé el resultado”, más aún si la pregunta tiene respuestas de opción múltiple. La práctica tradicional ha hecho creer a los niños que resolver un problema es relacionar a éste con una o varias operaciones que tienen que aplicar con los datos del problema, incluso esta relación se ve enfatizada con el esquema de solución de problemas: Datos-Operaciones-Resultado que se observa en los cuadernos de apunte del área.

Por todo ello se hace necesario diseñar estrategias que combinen métodos y procedimientos alternativos, que puedan estar al alcance del profesor, de modo que puedan ser utilizados con efectividad, para realizar en alguna medida la mejora de la realidad actual de la enseñanza de esta asignatura.

Desde el Ministerio de Educación se propone una metodología para el Área de Matemática, llamada Resolución de Problemas, que comprenden: Modelos de Interacción docente, alumno y contenido, Modelo Guzmán, y Modelo Polya. Estos modelos de problemas permiten que el niño, mediante la actividad lúdica, ejercite sus capacidades lógicas y matemáticas, además potenciar las capacidades y habilidades de creatividad. Sin embargo, los docentes del área referida se muestran indiferentes, resistentes al cambio o pasivos.

Finalmente, en el sistema educativo, agrega Trahtemberg (2015), se nota un estancamiento que todavía no logra romperse. Hay esfuerzos por mejorar la situación de los maestros, hay esfuerzos por detectar y empoderar a los directores, hay esfuerzos por implementar un escalafón docente y apoyarlos, con algún acompañamiento, en 2do grado, pero todas son medidas de gestión que no necesariamente se traducen, mucho menos en el corto plazo, en un mejoramiento en el aprendizaje de los alumnos. A juzgar por todo tipo de pruebas que se toman a los alumnos de los colegios

peruanos en distintos momentos de su vida escolar, y de las opiniones de las comisiones de ingreso a las universidades, se concluye que estamos estancados en cuanto al nivel de aprendizaje de los alumnos y el nivel con el que egresan de los colegios públicos y privados.

GRÁFICO N° 03 POSICIÓN Y RESULTADOS DE PERÚ SEGÚN EVALUACIÓN PISA 2012



FUENTE: (fuente: <http://www.edu3e.com/noticias/22-publicaciones-ciencia-y-tecnologia/25-nivel-educativo-de-los-escolares-pisa-2012-y-ece-2014>)

1.5.4. EL PROBLEMA DE BAJO NIVEL EN LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN EL CONTEXTO REGIONAL

La situación de la educación es preocupante en la región, especialmente en los ámbitos público y rural, así como la del urbano marginal a la luz de los resultados de las pruebas de evaluación.

En lo respecta a los resultados ECE del 2015 en la región Piura los estudiantes de segundo grado del nivel secundaria obtuvieron un 7,6% en satisfactorio, 12,2% en proceso, 43,7% en inicio y 36,5% previo al inicio. La región se ubicó en el puesto 12 de 26 regiones evaluadas, incluyendo a

Lima Metropolitana separada de Lima y el Callao, con 43,7% de estudiantes en el nivel inicio y sólo el 7,6% que alcanzan el nivel satisfactorio.

Estos resultados muestran una enorme contradicción con el actual esquema y políticas de inversiones (presupuesto por resultados); en la región se destaca que la inversión pública en la función de Educación ha sido importante, teniendo ella en los tres niveles de gobierno una participación en el presupuesto total de inversiones mayor al 25% en el año 2015 (en el año 2009 fue de 14,92%), lo que a su vez le ubica en el tercer lugar del total de las funciones que realizan las instancias nacional y sub nacionales en la región.

Así, pese a la importante participación de la educación en la inversión pública, los efectos de la misma no se reflejan en una mejora de los indicadores del sector. Teniendo como evidencia que el rendimiento educativo difiere entre los espacios urbanos y rurales, así como, también que es explicado por factores tanto de demanda como de oferta.

1.6. ESTADO DEL PROBLEMA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

La IE “José Cayetano Heredia” no es ajena a esta problemática antes descrita. Los docentes se muestran reacios al cambio que implica la implementación de estrategias en el área de matemática y que propulsa la investigación de parte no solo del estudiante, el mismo que está acostumbrado a resolver rutinarios ejercicios y no problemas que involucran la movilización de destrezas, habilidades y el tener que emplear mecanismos para resolver problemas desde lo más básico hasta los de una alta demanda cognitiva.

La práctica docente en el área de Matemática se viene realizando de manera rutinaria y tradicional, avocada al desarrollo de ejercicios, lo que hace pensar en el carácter escolástico de la enseñanza, por el que se tiene la idea que al estudiante hay que prepararlo para la universidad,

rellenándolos de conocimientos, descuidando el desarrollo competencias, capacidades y actitudes, preparación importantes para la vida, mediante ejercicios y problemas relacionados con la vida cotidiana y además de hacerle entender al estudiante que aparte de la universidad existen instituciones que ofrecen carreras técnicas con demanda laboral en el ámbito social.

Los instrumentos de evaluación demuestran que los estudiantes de Primer Año de Secundaria de la Institución Educativa “José Cayetano Heredia” no cuentan con estrategias didácticas para desarrollar problemas aritméticos, sabiendo que la resolución de problemas constituye el centro de la Matemática; por otro lado es bien sabido que con frecuencia los docentes trabajan con sus estudiantes ejercicios rutinarios y mecánicos que distan mucho de estimular los procesos cognoscitivo necesarios entre los estudiantes.

El análisis documental de los cuadernos de apuntes de los estudiantes, correspondiente al área de matemática, se observa el planteamiento de problemas rutinarios, mecánicos, repetitivos y de formato sencillo, que no requieren ningún tipo de análisis de parte del estudiante. Problemas que pueden asimilarse con rapidez y para su comprensión sólo basta una lectura superficial del enunciado. El planteamiento de problemas genuinos, de aquellos que requieren de un análisis cuidadoso que implica definir el problema, planificar la posible estrategia para la solución, poner en práctica la estrategia planificada y comprobar los resultados es realmente escaso.

Ante esta situación es importante que los docentes tengan cabal conocimiento de lo que representa realmente un problema, las taxonomías que existen al respecto, sus características, etapas de resolución, así como también sobre las estrategias para su enseñanza, de manera que puedan

formular enunciados creativos, originales y variados que constituyan un reto para los estudiantes e impliquen un esfuerzo cognoscitivo al resolverlos.

De lo anteriormente se deduce que los estudiantes del primer grado de la Institución Educativa “José Cayetano Heredia” tienen el problema de bajo nivel de desarrollo de la capacidad de resolución de problemas aritméticos que se manifiesta así:

Presentan vacíos conceptuales básico sobre contenidos que tuvieron que ser aprendidos en el nivel Primaria.

La identificación de información relevante del problema, los datos del problema e incógnita, es incipiente; al igual que la distinción entre lo que conoce y lo que busca conocer.

- Las interrelaciones que establece entre los contenidos matemáticos que poseen y los problemas planteados son limitadas o defectuosas.
- Carece de iniciativa para hacerse ayudar, recursos auxiliares como dibujos o representaciones gráficas. Las realizaciones de notaciones para pasar del lenguaje natural al lenguaje matemático son incompletas o incorrectas.
- Se muestra pertinaz con solo una estrategia de solución, aun cuando se da cuenta que no le conduce a nada y no llega al final del proceso resolutivo.
- La comprensión del proceso resolutivo de los problemas es deficiente y no sabe explicar el método, métodos, estrategia o estrategias empleados.
- No reflexiona sobre su propio proceso de pensamiento o la tendencia de este, que puede ser visual o analítica, lenta o rápida, segura o dudosa, variada y monótona, etc.

- La inferenciación, deducción o inducción, de las consecuencias hacia el futuro están mayormente ausentes. Mientras un problema no se comprenda, no vale la pena avanzar en dirección alguna.

El problema empieza cuando los estudiantes no analizan y por lo tanto no comprenden los datos del problema que es la primera parte del proceso de la solución de estos, se perciben dificultades en ello, pues les cuesta discriminar la información primordial de la secundaria.

Los informes de evaluación internacionales, realizados en los últimos años, han vuelto a poner el énfasis en la necesidad de enseñar a resolver problemas, al considerar los bajos resultados obtenidos en Matemáticas. A este respecto, queremos recordar que, en las propuestas curriculares, para los niveles de primaria y secundaria, se indica desde hace algunos años que la resolución de problemas debía ser un contenido central y el contexto donde se desarrollara la enseñanza/aprendizaje de las Matemáticas.

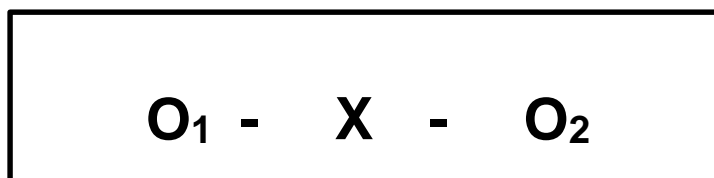
La solución de problemas, dominio de aprendizaje, ha constituido siempre agendas de estudio en los ámbitos educativos matemáticos de cada cultura, etapa o país. En cada contexto ha sido abordado y desarrollado a partir de determinados principios, enfoques, herramientas, instrumentos y tendencias, pero sobre todo metodologías. En todo ámbito la resolución de problemas ha sustentado diversos programas de investigación relacionados con el desarrollo o construcción del conocimiento matemático de los estudiantes. Sin embargo, un tema relevante y problemática muy común en los programas de investigación y en las prácticas de instrucción de la solución de problemas ha sido el documentar el empleo de estrategias heurísticas. La ausencia de una metodología apropiada propiciada por parte de los docentes constituye causal para el débil desarrollo de habilidades de la solución de problemas, escenario de la que no escapa la realidad nacional, local e institucional.

1.7. METODOLOGÍA

Este tercer epígrafe correspondiente al primer capítulo acoge los aspectos metodológicos que guiaron el proceso de investigación desarrollada, referentes al tipo y diseño de investigación, así como a la población y muestra. Así mismo se describen las técnicas e instrumentos de recolección de la información utilizados

1.7.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

Por lógica con la finalidad que busca el presente estudio se enmarcó en una investigación socio crítica, nivel aplicado. Consecuente al enfoque tendencial que facilita el uso de métodos tanto cualitativos como cuantitativos, se seleccionó el diseño cuasi experimental, con pre y pos test, con un grupo, cuyo diseño es el siguiente:



Donde

O₁: Pre test

X: Tratamiento

O₂: Post test

1.7.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.

La población, objeto de estudio, está constituido por 37 estudiantes de ambos sexos, pertenecientes a una de las cuatro secciones de primer grado de secundaria de la Institución Educativa “José Cayetano Heredia” del

distrito de Catacaos, al mismo tiempo que constituye la muestra de estudio. Así como se detalla en el siguiente cuadro:

CUADRO N°04
CANTIDAD DE ALUMNOS DE PRIMER AÑO DE SECUNDARIA

SECCIÓN	SEXO		N° DE ESTUDIANTES
	M	F	
F	24	13	37

Fuente: Nómina de estudiantes de la Institución Educativa José Cayetano Heredia. Marzo, 2016

1.7.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÉCNICAS:

Para la presente investigación cuantitativa y cualitativa se recurrió a técnicas como la observación, la encuesta y las evaluaciones parciales, a cargo del equipo de investigación y aplicadas a la población muestral de manera directa y sistemática. Los instrumentos correspondientes para cada técnica fueron elaborados por los investigadores, algunos de ellos validados por juicio de expertos.

INSTRUMENTOS:

Los instrumentos utilizados fueron varios, entre ellos la encuesta que se aplicaron a los docentes del área para recoger información diagnóstica sobre la capacidad de resolución de problemas presentada por sus estudiantes.

Otro de los instrumentos de observación fueron también listas de cotejo para recoger información referida a la solución de problemas y las dimensiones: Comprensión del problema y la ejecución del plan.

Un instrumento más utilizado en todas y cada una de las sesiones con el propósito de monitorear la evolución de la situación problemática fue la guía de trabajo, estructurada sobre la base las dimensiones de la solución de problemas aritméticos.

Un cuarto instrumento y el fundamental para efectos de la investigación fue las Pruebas para Solución de Problemas. Instrumentos usados con el fin de diagnosticar la situación problemática mediante el pre test y la situación de salida a través de pos test.

La validación de las Pruebas para Solución de Problemas (pre y pos test) estuvo a cargo de los profesionales, Mg. Guillermo Vidal Menacho Alvarado, Mg. Mario Luciano Sandoval Rosas, Mg. Waldemar Ramírez Navarro y psicóloga Marcia Nathaly Ipanaque Girón, docentes especialistas en Matemática, ambos con el grado de Magister. La valoración del total de expertos fue procesada estadísticamente para determinar la V de Aiken. Los resultados objetivos se muestran en los siguientes cuadros.

CUADRO N°05
VALIDACIÓN DE TEST SEGÚN ESTADÍSTICO V DE AIKEN

DIMENSIONES	NRO ITEM	JUECEZ				V de Aiken	Decisión
		1	2	3	4		
Comprensión del problema	1	1	1	1	1	1	Validado
	3	1	1	0.75	0.75	0.88	Validado
	5	0.75	0.75	0.75	0.75	0.80	Validado
	7	0.75	0.75	0.5	0.75	0.69	Validado
Ejecución del plan	2	1	0.75	1	1	0.94	Validado
	4	0.75	0,5	0.75	0.75	0.69	Validado
	6	1	1	1	1	1	Validado

Fuente: Lista de Cotejo. Abril, 2016

Donde:

S = la sumatoria de las respuestas de los jueces por cada ítem.

Si = valor asignado por el juez al ítem (1=acuerdo, 0=desacuerdo)

n = número de jueces

c = número de valores en la escala de valoración (en este caso 2)

CUADRO N°06
VALIDACIÓN DE TEST SEGÚN ESTADÍSTICO V DE AIKEN

DIMENSIONES	NRO ITEM	JUECEZ				V de Aiken	Decisión
		1	2	3	4		
Comprensión del problema	1	1	1	1	1	1	Validado
	3	1	1	1	1	0.88	Validado
	5	0.75	0.75	0.75	0.75	0.80	Validado
	7	0.75	0.75	0.75	0.75	0.80	Validado
Ejecución del plan	2	1	0.75	1	1	0.94	Validado
	4	0.75	0.75	0.75	0.75	0.80	Validado
	6	1	1	1	1	1	Validado

Fuente: Lista de Cotejo. Abril, 2016

Donde:

S = la sumatoria de las respuestas de los jueces por cada ítem.

Si = valor asignado por el juez al ítem (1=acuerdo, 0=desacuerdo)

n = número de jueces

c = número de valores en la escala de valoración (en este caso 2)

Los valores normativos necesarios para el instrumento fueron establecidos mediante el percentil 25 – 75. Los baremos obtenidos se muestran en el siguiente cuadro.

CUADRO N°07
VALORES NORMATIVOS DE LA PRUEBA PARA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

NIVEL \ DIMENSIONES	COMPRESIÓN DEL PROBLEMA	EJECUCIÓN DEL PLAN	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
ALTO	2 – 4	0	4 - 14
MEDIO	6- 7	2 – 6	16- 25
BAJO	8 – 10	10	29 - 39

Fuente: Prueba piloto. Abril, 2016

Para el análisis de la implementación del software educativo JClic se recabó información mediante la observación estructurada, para lo cual se

elaboró una lista de cotejo con la que se recabó información por medio de diferentes herramientas como son las observaciones, las encuestas y los resultados de las evaluaciones parciales. Se combinaron así herramientas cualitativas y cuantitativas, triangulando los resultados obtenidos que permitieron detectar cómo la implementación de este software educativo influye en la resolución de problemas aritméticos.

SÍNTESIS CAPITULAR

La presente investigación de tipo socio crítica en su nivel aplicativa y con uso de diseño cuasi experimental tuvo por objeto de estudio el bajo nivel de desarrollo de la capacidad de resolución de problemas aritméticos, limitante que vulnera la realidad educativa de los distintos contextos mundial, latinoamericano, peruano, regional e institucional. Las pruebas y testimonios así lo demuestran. Específicamente, las deficiencias en cuanto a la capacidad resolutive de problemas en el área de aritmética en la Institución Educativa “José Cayetano Heredia”, devienen de prácticas pedagógicas con planteamientos de problemas rutinarios y mecánicos, y desprovistas de recursos que promuevan un trabajo interactivo entre los estudiantes.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo contiene los antecedentes, el marco teórico y terminología básica necesaria para la presente investigación. Así, se aborda el Método de Polya para resolver problemas matemáticos de George Polya y el software Jclíc como soporte tecnológico para solucionar el problema objeto de estudio. Se pretende develar investigaciones anticipadas relacionadas con la solución de problemas aritméticos y el uso de apoyos digitales en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, además de determinar el espacio teórico tendencial de la presente investigación.

2.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

En este primer epígrafe de este segundo capítulo se aborda los aportes de investigaciones realizadas en contextos internacionales y nacionales, en tanto se relacionan con el presente estudio, sobre todo aquellas orientadas a la generación de métodos, técnicas o estrategias didácticas de la matemática apoyadas en la tecnología, destacando aquellas investigaciones que sobre la acción propongan la recuperación de experiencias que permitan superar la problemática detectada.

TESIS INTERNACIONALES

Rodríguez (2005), en España, realizó un estudio denominado “Metacognición, Resolución de Problemas y Enseñanza de las Matemáticas” Una propuesta integradora desde el enfoque Antropológico con el objetivo de estudiar cómo mejorar la instrucción en matemáticas de modo que facilite la capacidad de solución de problemas de los alumnos y se centra especialmente en la educación secundaria. La propuesta se compone de dos experiencias llevadas a cabo en la puesta en práctica de los Recorridos de Estudio e Investigación (REI) en torno a la comparación

de tarifas de telefonía móvil en primero de Bachillerato muestran cómo esta propuesta de instrucción hace aflorar en la actividad de los alumnos aspectos tales como la planificación, regulación y evaluación del proceso y el producto del estudio, que dejan de estar bajo la responsabilidad exclusiva del profesor para formar parte del propio trabajo de resolución de la cuestión en que están inmersos los alumnos. La investigación realizada bajo un diseño experimental con dos grupos concluyó demostrando la eficacia de la propuesta de instrucción planteada, los resultados del pre y post test lo confirman con diferencias significativas en las dimensiones de planificación, estrategias cognitivas, esfuerzo y autoeficacia, pues en autoevaluación la variación fue mínima. Los mayores logros se presentan en la planificación y autoeficacia. El trabajo de Rodríguez y el presente estudio giran en torno a un problema educativo clásico: la preocupación de la escuela por formar alumnos en la resolución de problemas no rutinarios, lo que supone, que los alumnos puedan transferir sus aprendizajes a nuevos ámbitos no estudiados previamente y también que movilicen estrategias llamadas de segundo orden o metacognitivas.

En México, Beltrán (1999) realiza un estudio sobre El software educativo como material didáctico, con el propósito de mejorar el aprendizaje y elevar sus calificaciones en el curso matemáticas. Se utilizó el diseño experimental con dos grupos, la muestra estuvo conformada por 24 alumnos del grupo experimental que trabajó todas sus sesiones utilizando el software como apoyo didáctico; y el grupo control formado por 29 alumnos que laboró en un aula empleando el libro de la materia, pizarrón y plumón. Después de aplicar la prueba de rendimiento académico demostró que los alumnos del grupo que recibió el curso con el software, incrementaron su calificación. Tanto el trabajo de Beltrán como el presente buscan dar utilidad a software educativos como herramienta de apoyo a la escuela, toda vez que los avances tecnológicos están altamente relacionados con todas las áreas del conocimiento y por ende, de la

sociedad; siendo la computadora una de las principales herramientas empleadas para permitir la comunicación y el manejo de la información a través de distintos software, y principalmente, a través del uso del Internet como la gran red de comunicación e información que existe en el día a día

En Chile, Valenzuela y otro (2010) sustentan en la universidad católica de Temuco, que el uso de las TIC repercute efectivamente en las prácticas pedagógicas docentes y por ende en el rendimiento académico de los estudiantes que cursan el séptimo año básico. Para lograr determinar el impacto que tienen las TIC en la práctica pedagógica de los docentes y su influencia en el rendimiento académico realizaron el análisis de las categorías: conocimiento docente en entorno a las TIC, integración de las TIC en el sistema educativo e influencia de las TIC en el rendimiento académico, con un enfoque mixto cualitativo-cuantitativo y un diseño correlacional. Salta a la vista el uso de los recursos TIC como característica común entre la investigación de Valenzuela y el presente, en la que se usa el software JClic 3.0, la importancia de ambas radica en el sentido de que en la actualidad nos encontramos inmersos en la sociedad de la información en la que las potentes e influyentes TIC provocan cambios en las actividades del ser humano en sociedad.

Algo muy parecido ocurre con García (2006), quien realizó una investigación en Cuba y cuyo propósito fue contribuir al desarrollo de las habilidades en el cálculo aritmético a través del uso de la computadora. Esta investigación tubo el diseño cuasi experimental. El experimento se llevó a cabo con 58 alumnos de 5º y 6º que aplicaron el software "CalcArit", una fusión de las palabras Cálculo y Aritmético. Luego de aplicar el software educativo para el desarrollo de habilidades de cálculo, observaron un gran cambio, los alumnos elevaron sus promedios, esto impactó a los maestros y demostraron preocupación constante por la utilización de la nueva tecnología y han dejado de utilizar los medios tradicionales. En razón a ello,

García concluyó que el software constituye un medio de enseñanza efectivo para el desarrollo del trabajo independiente de los alumnos, así como en las clases prácticas durante el proceso. El software propuesto constituyó un medio eficaz para el desarrollo de habilidades en el cálculo aritmético y como complemento efectivo en la clase de matemática.

TESIS NACIONALES

Figueroa (2013), con el objetivo de fortalecer las habilidades de resolución de problemas relacionados a sistemas de ecuaciones lineales con dos variables en estudiantes de cuarto año de secundaria, realizó un estudio concluyendo que con la creación de problemas cuya solución se obtenga resolviendo un sistema de ecuaciones lineales, a pesar de no ser usual, es una actividad que entusiasma a los estudiantes y efectiviza el logro de aprendizajes, además del uso del software GeoGebra, que resulta eficiente en la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones, contextualizados o no. La propuesta consistió en una secuencia didáctica diseñada sobre la base de la teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau. Las actividades se desarrollaban por parte de los estudiantes pasando por situaciones de acción, formulación y validación. La relación entre el estudio de Figueroa y el presente está determinada por perseguir el mismo objetivo, mejorar las habilidades de solución de problemas, además ambas emplean un determinado recurso tecnológico, rompiendo de este modo con la metodología tradicional, rutinaria y algorítmica, aquella que usa métodos de forma mecánica y resuelve problemas tipo e integra actividades que permiten la participación activa del estudiante durante el proceso de aprendizaje y despierta la motivación necesaria para el estudio de las matemáticas al hacer uso de un recurso tecnológico como el software GeoGebra. Si bien el presente estudio no se basa en la propuesta de Brousseau, sí lo hace con Polya y utiliza el programa informático JClic 3.0

Astola y otros (2012), con el propósito de Establecer la efectividad del programa “GPA-RESOL” en el incremento del nivel de logro en la resolución de problemas aritméticos aditivos y sustractivos en estudiantes de segundo grado de primaria de dos instituciones educativas, una de gestión estatal y otra privada, en su tesis titulada “Efectividad del Programa “GPA-RESOL” en el Incremento del Nivel de Logro en la Resolución de Problemas Aritméticos Aditivos y Sustractivos en Estudiantes de Segundo Grado de Primaria de dos Instituciones Educativas de tipo cuasi experimental con pre y post test y con dos grupos no equivalentes llegó a la conclusión que el nivel de logro en resolución de problemas luego de la aplicación del programa Resolución de Problemas Aritméticos (GPA – RESOL) es altamente significativo, no obstante al interior del grupo experimental el tipo de gestión no evidenció mayor impacto. Los resultados entre pre y post test muestran que los mayores logros han ocurrido en problemas matemáticos aritméticos del tipo combinación doble (0,63) y en problemas de cambio los menores logros (0,28). En los ejercicios del tipo comparativo e igualación las mejoras fueron similares (0,39). La particularidad que hace comunes a la presente investigación y el estudio de Astola es el área curricular de Aritmética, en la que se propicia el espacio para la aplicación de las correspondientes propuestas. Es la aritmética el área por excelencia para la aplicar la resolución de problemas matemáticos de la vida real.

Choque (2009), en su tesis doctoral titulada “Estudio en Aulas de Innovación pedagógicas y desarrollo de capacidades TIC” buscó conocer el grado de integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación peruana, en consideración a que constituye un aspecto sumamente importante en el campo educativo contemporáneo el desarrollo de capacidades en tecnologías de la información y la comunicación (capacidades TIC). La investigación de carácter cuantitativa es clave y fundamental en la integración de las TIC en el desarrollo de capacidades del uso de los medios como Internet en los

sujetos activos de la educación, es decir en los estudiantes, más aun teniendo en consideración que ellos se encuentran inmersos en la Sociedad Red y son nativos digitales. El estudio permite conocer científicamente el efecto en el desarrollo de las capacidades TIC en los estudiantes de educación secundaria. Una vez más rescatamos la trascendencia de la investigación de Choque por buscar integrar la TIC, obviamente en dependencia del contexto donde estas se integren, tal como ocurre en la presente investigación en la que se emplea el software JClic 3.0

Las investigaciones nacionales e internacionales expuestas anteriormente muestran elementos comunes entre las estrategias generales de aprendizaje y las específicas de la matemática. Trabajan en la línea de estrategias didácticas con apoyo tecnológico y con el propósito que los lectores adopten, adapten y apliquen las sugerencias a sus propias áreas, niveles e intereses. El empleo de herramientas digitales en la resolución de problemas no solamente facilita la implementación de las estrategias, sino también potencia o extiende el repertorio de aquellas para construir el conocimiento. El uso de la tecnología influye directamente en la conceptualización y forma de interactuar con los problemas y como consecuencia incide en el desarrollo de una teoría que explique las competencias de los estudiantes, permiten la introducción y consideración de aspectos cognitivos matemáticos nuevos en el desarrollo de las competencias de los estudiantes y, como consecuencia, ofrecen un potencial para repensar y estructurar nuevas agendas de investigación.

2.3. BASE TEORICA.

El presente epígrafe concentra teorías y conceptos útiles para el desarrollo de la presente investigación. Contiene básicamente ideas básicas referentes a estrategias didácticas, la solución de problemas matemáticos y el software Jclic 3.0. Se centra principalmente en el sustento teórico de George Polya: Cómo resolver problemas matemáticos, teoría que

dicho sea de paso constituye la teoría base del presente estudio. Cómo resolver problemas matemáticos, teoría que dicho sea de paso constituye la teoría base del presente estudio. Con todo esto se pretende profundizar el conocimiento de información textual o documentación relacionada a las variables en estudio.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Según el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2004) en cuanto al concepto de estrategia, nos dice que vale la pena hacer referencia al significado que el término tenía en su ámbito original, es decir el contexto militar. Estrategia entre los militares griegos, tenía un significado preciso: se refería a la actividad del estratega, es decir, del general del ejército. El estratega proyectaba, ordenaba y orientaba las operaciones militares y se esperaba que lo hiciese con la habilidad suficiente como para llevar a sus tropas a cumplir sus objetivos. La estrategia es primeramente una guía de acción, en el sentido de que la orienta en la obtención de ciertos resultados.

La estrategia da sentido y coordinación a todo lo que se hace para llegar a la meta. Mientras se pone en práctica la estrategia, todas las acciones tienen un sentido, una orientación. La estrategia debe estar fundamentada en un método. Es un sistema de planificación aplicado a un conjunto articulado de acciones, permite conseguir un objetivo, sirve para obtener determinados resultados. De manera que no se puede hablar que se usan estrategias cuando no hay una meta hacia donde se orienten las acciones. A diferencia del método, la estrategia es flexible y puede tomar forma con base en las metas a donde se quiere llegar.

Una estrategia según Avanzini (1998) resulta siempre de la correlación y de la conjunción de tres componentes, el primero, y más importante, es proporcionado por las finalidades que caracterizan al tipo de persona, de sociedad y de cultura, que una institución educativa se esfuerza por cumplir

y alcanzar. Esto último hace referencia a la misión de la institución. El segundo componente procede de la manera en que percibimos la estructura lógica de las diversas materias y sus contenidos. Se considera que los conocimientos que se deben adquirir de cada una presentan dificultades variables. Los cursos, contenidos y conocimientos que conforman el proceso educativo tienen influencia en la definición de la estrategia. El tercero es la concepción que se tiene del alumno y de su actitud con respecto al trabajo escolar. En la definición de una estrategia es fundamental tener clara la disposición de los alumnos al aprendizaje, su edad y por tanto, sus posibilidades de orden cognitivo.

Siguiendo a Avanzini (1998) nos dice:

La estrategia didáctica hace alusión a una planificación del proceso de enseñanza aprendizaje, lo anterior lleva implícito una gama de decisiones que el profesor debe tomar, de manera consciente y reflexiva, con relación a las técnicas y actividades que puede utilizar para llegar a las metas de su curso.

En este sentido la estrategia didáctica es el conjunto de procedimientos, apoyados en técnicas de enseñanza, que tienen por objeto llevar a buen término la acción didáctica, es decir, alcanzar los objetivos de aprendizaje. Conceptualmente la técnica es considerada un procedimiento didáctico que se presta para ayudar a realizar una parte del aprendizaje que se persigue con la estrategia.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA.

Según Wolff, (1991, citado por Alvarado, 2005) nos dice que son aquellas actividades conscientes e intencionales, que guían las acciones a seguir para alcanzar determinadas metas de aprendizaje; estas actividades son potencialmente conscientes y controlables. Que, teniendo un carácter intencional, implican un plan de acción.

De este modo se podría definir a las estrategias de enseñanza como los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos. Así va quedando concebido que las estrategias de enseñanza son las anticipaciones de un plan que permite aproximarse a los objetivos de aprendizaje propuestos por el docente, constituyendo un modo general de plantear la enseñanza en el aula.

Esto incluye actividades del docente y del alumno en relación con un contenido por aprender y los propósitos específicos con respecto a ese aprendizaje, contemplando las situaciones didácticas que han de proponerse, los recursos y materiales que han de servir para tal fin.

En otras palabras, se puede decir que son los procedimientos que utiliza el profesor en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos.

En la selección de estrategias se debe considerar prioritariamente las características generales de los estudiantes, el tipo de dominio del conocimiento general y del contenido curricular en particular a desarrollar, el aprendizaje a lograr y las actividades cognitivas y pedagógicas a realizar por parte del estudiante y el monitoreo constante del progreso y aprendizaje del discente.

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

La idea de estrategia se ha gestado en la Grecia y Roma antiguas, con los filósofos Cicerón y Quintiliano, quienes compartían el interés por la enseñanza de las estrategias de aprendizaje.

Según Díaz en Hernández (1993), una estrategia de aprendizaje es un procedimiento que un alumno adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas.

Monereo (2000) manifiesta que las estrategias están al servicio del aprendizaje, puesto que implican un plan de acción respecto a los mecanismos que puede poner en marcha el estudiante a la hora de aprender.

El desarrollo de las estrategias de aprendizaje ocurre en directa asociación con otros recursos y procesos cognitivos de los que dispone cualquier aprendiz. Cuando un aprendiz utiliza estrategias de aprendizaje hace interactuar a sus procesos cognitivos básicos, conocimientos base, conocimientos estratégicos y los metacognitivos.

Tradicionalmente se ha concebido a las estrategias de aprendizaje como un conjunto de técnicas de estudio que favorecen la fijación de los contenidos de estudio (...) se han enseñado como capacidades o habilidades mentales, independientes de los conocimientos sobre los que se debe actuar (...) en consecuencia, una estrategia vendría ser un proceso de toma de decisiones consciente e intencional sobre qué conocimientos utilizar para alcanzar determinados objetivos de aprendizaje ante determinadas situaciones educativas”.

Para Gagné, (1987 citado en Treviños, 2013) la estrategia:

“es una habilidad intelectual parcialmente entrenado y parcialmente estratégica que se desarrolla como consecuencia de la experiencia e inteligencia y es uno de los resultados del aprendizaje (...) son habilidades internamente organizadas, conscientes e intencionales que hace uso el alumno para guiar su aprendizaje bajo un contexto de exigencias determinadas”.

Las estrategias no se aprenden exclusivamente para una tarea determinada.

Las nuevas orientaciones psicopedagógicas han generado el enorme interés actual por indagar sobre el tema de las estrategias de aprendizaje.

El conocimiento y uso de estrategias de aprendizaje determinan, de manera innegable, la diferencia entre los estudiantes con éxito y los menos exitosos dados a la repetición mecánica de contenidos.

Las estrategias de aprendizaje son un conjunto de procedimientos que usan los estudiantes para facilitar la obtención, almacenamiento, recuperación y uso de la información al momento de aprender un determinado contenido. Permiten al alumno controlar el funcionamiento de sus actividades mentales e interactúan estrechamente con los contenidos del aprendizaje.

Las investigaciones, al referirse sobre las estrategias de aprendizaje, concuerdan en definir las como procedimientos que se enfocan en un punto: el aprendizaje y la solución de problemas académicos. Van más allá de las reglas o hábitos porque se realizan reflexivamente. Son instrumentos socioculturales aprendidos en contextos de interacción con alguien que sabe más. El que el alumno adquiera variadas y pertinentes estrategias de aprendizaje es hoy en día una tarea de primer orden del Sistema Educativo, tanto en la Educación Básica Regular como en la Educación superior, puesto que tiene mucho que ver con el aprender a aprender ya que esto último implica la capacidad de reflexionar en la forma en que se aprende y actúa autorregulando el propio proceso de aprendizaje mediante el uso de estrategias flexibles y apropiadas que se transfieren y adaptan a nuevas situaciones.

2.3.1. TEORÍA EPISTEMOLÓGICA:

2.3.1.1. FUNDAMENTO EPISTEMOLÓGICO DE LA DISCIPLINA

El saber matemático que se desarrolla en la escuela resulta de gran interés por el lugar que ocupa en el currículo con el objetivo de desarrollar competencias, es decir, contar con herramientas básicas para su

desempeño social y responder a situaciones de la realidad. La finalidad de la matemática es desarrollar en los estudiantes formas de actuar y pensar matemáticamente que respondan a las exigencias y necesidades del desarrollo de la capacidad de resolución de problemas matemáticos.

Permitiendo desarrollar en los estudiantes una forma de comprender y proceder de diversos contextos haciendo uso de la matemática.

2.3.1.2. FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA- DIDÁCTICA

Desde el punto de vista de la didáctica de la matemática como ciencia se interesa por la producción y comunicación del conocimiento, buscando asegurar la coherencia y pertinencia de estos en el ámbito de la escuela. Saber lo que se está produciendo en una situación de enseñanza es el objetivo de la didáctica, y en especial de la Teoría de las Situaciones Didácticas que busca producir y validar los conocimientos para responder a la demanda social.

La labor docente es un trabajo de una constante búsqueda de situaciones que dan sentido a los conocimientos para enseñar y más aún de lo que los estudiantes aprenden, tal como lo afirma Bruner (1997). En matemática, estas situaciones deben responder a la necesidad de actuar y pensar matemáticamente en diversos contextos y que el área no solo sea la ciencia formal sino que se convierta en una manera de pensar, de tal manera que permita al estudiante afrontar los desafíos del futuro; por ello que respondan a las exigencias y necesidades del desarrollo de la capacidad de resolución de problemas matemáticos.

Enfatizando el manejo de métodos de resolución y sus aplicaciones a otras áreas del conocimiento que resulta de la inter-relación del hombre y el medio circundante. Debe tenerse en cuenta los diferentes procesos, ritmos y estilos de aprendizaje, y posibilitando diferentes niveles de logro de resolución de problemas. Así mismo, deben favorecer y crear

un clima entre el método adecuado a resolver problemas que le ayudarán en su vida cotidiana. Eh ahí el sentido comprensión; análisis, razonamiento y síntesis; claves en proceso de aprendizaje de cada estudiante.

2.3.1.3. FUNDAMENTACIÓN PSICOLÓGICA:

Las estrategias de aprendizaje es una de las líneas de investigación más relevante en los últimos años dentro de la Psicología Educativa. En este aspecto la psicología de Vygotsky (2008), pondera la interacción social del sujeto, en la que el estudiante use su actividad para transformar, empleando instrumentos mediadores de las acciones. Dentro de esta concepción de la psicología cultural se destaca la necesidad de la acción mediada por el docente en la sesión de aprendizaje, presupone que la mente surge de la actividad mediada conjunta de los estudiantes y el docente; en ella presupone que los estudiantes son agentes activos de su propio desarrollo. Los mediadores funcionan como medios por los que los estudiantes reciben la acción de factores sociales, culturales e históricos y actúa sobre ellos.

Este programa plantea que desde las fases de las situaciones didácticas se trabaje la interacción del estudiante con una problemática dando lectura y analizando los factores que definen el problema como tal, involucrando aspectos cognitivos con la práctica dirigidos a la solución del problema planteado. Además, la interacción del docente con el estudiante como mediador de la búsqueda a propósito de la interacción del estudiante con la problemática matemática.

2.3.1.4. FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA:

El maestro es pieza fundamental del proceso educativo, tiene la responsabilidad de favorecer los aprendizajes de los estudiantes y para ello se fortalece el trabajo didáctico con prácticas pedagógicas que mejoren la dinámica, del proceso enseñanza y aprendizaje. (Mayer, 1984; Shuell,

1998; West, Farmer y Wollff, 1991). Esta propuesta permite al docente de matemática contar con estrategias didácticas para facilitar el abordaje de tema que respondan a las exigencias y necesidades del desarrollo de la capacidad de resolución de problemas matemáticos.

Que ayuden a generar la construcción del conocimiento matemático basado en el sistema dialéctico formado por el profesor, estudiante y el saber actuado en el aula, elevando de esta manera la calidad del servicio que brinda.

2.3.1.5. RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS.

Estas consideraciones pedagógicas pueden aplicarse con especial privilegio a partir de una estrategia basada en la resolución de problemas, la que se ha convertido desde hace algunas décadas en una importante contribución a la Educación Matemática en el mundo. Tal vez la obra de Pólya, que, aunque escrita en los años 40 del siglo XX, fue traducida a otras lenguas hasta los años 60 y 70, fue la pionera en este tipo de propuestas. El planteó una sucesión de pasos en la resolución de problemas: entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan, mirar hacia atrás.

Taha (2007) menciona que el término resolución de problemas ha servido como un paraguas bajo el cual se realizan radicalmente diferentes tipos de investigación. Un problema de matemáticas es una situación real o ficticia que puede tener interés por sí misma, al margen del contexto, que involucra cierto grado de incertidumbre, implícito en lo que se conoce como las preguntas del problema o la información desconocida, cuya clarificación requiere la actividad mental y se manifiesta en un sujeto, al que llaman resolutor.

Muchas veces encontrar la meta de un problema matemático se considera muy difícil de resolver al no tener clara la respuesta solicitada o el camino que conduce a ella. Esto deriva confusión a errores y rechazo

hacia otras actividades. La aplicación de una simple estrategia y el dominio de algunos conceptos numéricos básicos multiplican espectacularmente las posibilidades de éxito.

2.3.1.6. CÓMO PLANTEAR Y RESOLVER PROBLEMAS: EL MÉTODO DE POLYA

Según Rosa Chacel (2009) nos dice que este método está enfocado a la solución de problemas matemáticos, por ello nos parece importante señalar alguna distinción entre "ejercicio" y "problema". Para resolver un ejercicio, uno aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta. Para resolver un problema, uno hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que ejecute pasos originales que no había ensayado antes para dar la respuesta.

Esta característica de dar una especie de paso creativo en la solución, no importa que tan pequeño sea, es lo que distingue un problema de un ejercicio. Sin embargo, es prudente aclarar que esta distinción no es absoluta; depende en gran medida del estadio mental de la persona que se enfrenta a ofrecer una solución: Para un niño pequeño puede ser un problema encontrar cuánto es $3 + 2$. O bien, para niños de los primeros grados de primaria responder a la pregunta ¿Cómo repartes 96 lápices entre 16 niños de modo que a cada uno le toque la misma cantidad? le plantea un problema, mientras que a uno de nosotros esta pregunta sólo sugiere un ejercicio rutinario: "dividir".

Hacer ejercicios es muy valioso en el aprendizaje de las matemáticas: Nos ayuda a aprender conceptos, propiedades y procedimientos -entre otras cosas-, los cuales podremos aplicar cuando nos enfrentemos a la tarea de resolver problemas.

Como apuntamos anteriormente, la más grande contribución de Polya en la enseñanza de las matemáticas es su Método de Cuatro Pasos para

resolver problemas. A continuación, presentamos un breve resumen de cada uno de ellos:

Paso 1. Entender el problema. Este primer paso trata de imaginarse el lugar, las personas, los datos, el problema. Para eso, hay que leer bien, replantear el problema con sus propias palabras, reconocer la información que proporciona, hacer gráficos, tablas. A veces se tiene que leer más de una vez.

La primera etapa es obviamente insoslayable: es imposible resolver un problema del cual no se comprende el enunciado. Sin embargo, en nuestra práctica como docentes hemos visto a muchos estudiantes lanzarse a efectuar operaciones y aplicar formulas sin reflexionar siquiera un instante sobre lo que se les pide. Por ejemplo, si en el problema aparece una función comienzan de inmediato a calcularle la derivada, independientemente de lo que diga el enunciado. Si el problema se plantea en un examen y luego, comentando los resultados, el profesor dice que el cálculo de la derivada no se pedía y más aún que el mismo era irrelevante para la solución del problema, algunos le responderían: ¿o sea que no nos va a dar ningún punto por haber calculado la derivada? Este tipo de respuesta revela una incomprensión absoluta de lo que es un problema y plantea una situación muy difícil al profesor, quien tendría que luchar contra vicios de pensamiento arraigados, adquiridos tal vez a lo largo de muchos años.

Las siguientes interrogantes pueden propiciar el entendimiento del problema: ¿Entiendes todo lo que dice?, ¿Puedes replantear el problema en tus propias palabras?, ¿Distingues cuáles son los datos?, ¿Sabes a qué quieres llegar?, ¿Hay suficiente información?, ¿Hay información extraña?, ¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

Paso 2. Diseñar un plan. En esta etapa se plantean las estrategias posibles para resolver el problema y seleccionar la más adecuada.

La segunda etapa es la más sutil y delicada, ya que no solamente está relacionada con los conocimientos y la esfera de lo racional, sino también con la imaginación y la creatividad. Observemos que las preguntas que Polya asocia a esta etapa están dirigidas a llevar el problema hacia un terreno conocido.

Con todo lo útiles que estas indicaciones son, sobre todo para el tipo de problemas que suele presentarse en los cursos ordinarios, dejan planteada una interrogante: ¿qué hacer cuando no es posible relacionar el problema con algo conocido? En este caso no hay recetas infalibles, hay que trabajar duro y confiar en nuestra propia creatividad e inspiración.

Se puedes usar alguna de las siguientes estrategias: Ensayo y error (Conjeturar y probar la conjetura), usar una variable, buscar un patrón, hacer una lista, resolver un problema similar más simple, hacer una figura, hacer un diagrama, usar razonamiento directo e indirecto, usar las propiedades de los números, resolver un problema equivalente, trabajar hacia atrás, usar casos, resolver una ecuación, buscar una fórmula, usar un modelo, usar análisis dimensional, identificar sub-metas, usar coordenadas y usar simetría.

Paso 3. Ejecutar el plan. Ya se tiene el plan seleccionado, así que se aplica. Se resuelve el problema, monitorear todo el proceso de solución.

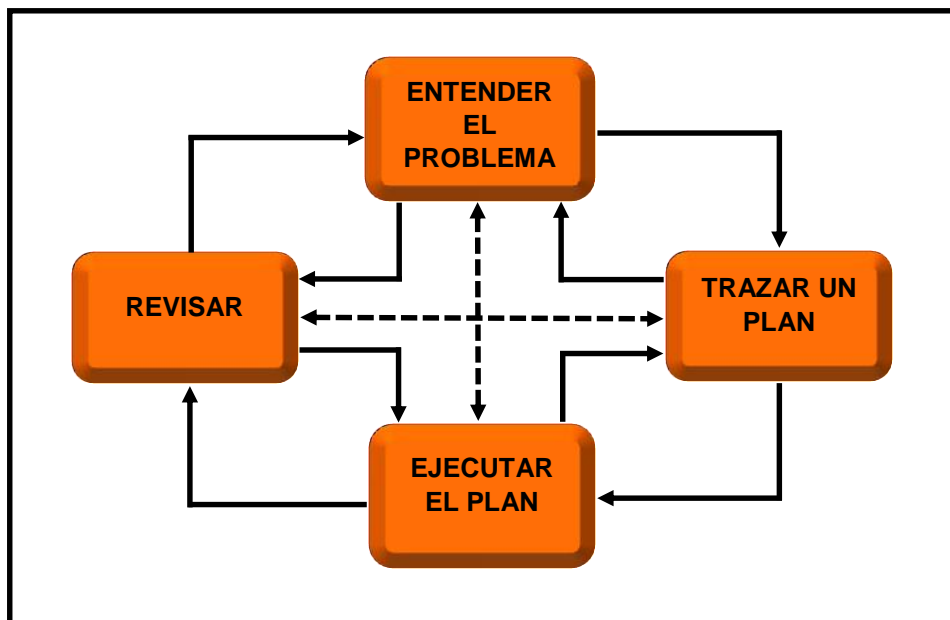
La tercera etapa es de carácter más técnico. Si el plan está bien concebido, su realización es factible y poseemos los conocimientos y el entrenamiento necesarios, debería ser posible llevarlo a cabo sin contratiempos. Sin embargo, por lo general en esta etapa se encontrarían dificultades que nos obligarían a regresar a la etapa anterior para realizar ajustes al plan o incluso para modificarlo por completo. Este proceso puede repetirse varias veces.

Se recomienda:

- Implementar la o las estrategias que escogiste hasta solucionar completamente el problema o hasta que la misma acción te sugiera tomar un nuevo curso.
- Concédete un tiempo razonable para resolver el problema. Si no tienes éxito solicita una sugerencia o haz el problema a un lado por un momento (¡puede que "se te prenda el foco" cuando menos lo esperes!).
- No tengas miedo de volver a empezar. Suele suceder que un comienzo fresco o una nueva estrategia conducen al éxito

Paso 4. Examinar la solución. Luego de resolver el problema, revisar el proceso seguido. La cuarta etapa es muchas veces omitida, incluso por solucionistas expertos. Polya insiste mucho en su importancia, no solamente porque comprobar los pasos realizados y verificar su corrección nos puede ahorrar muchas sorpresas desagradables, sino porque la visión retrospectiva nos puede conducir a nuevos resultados que generalicen, amplíen o fortalezcan el que acabamos de hallar. Cerciorarse si la solución es correcta, si es lógica y si es necesario, analizar otros caminos de solución. Se propone auto interrogarse con las siguientes preguntas: ¿es tu solución correcta?, ¿tu respuesta satisface lo establecido en el problema?, ¿adviertes una solución más sencilla?, y ¿puedes ver cómo extender tu solución a un caso general?

CUADRO N°08
OPERACIONES MENTALES PLANTEADAS POR PÓLYA



Fuente: Investigador. Marzo, 2016

Comúnmente los problemas se enuncian en palabras, ya sea oralmente o en forma escrita. Así, para resolver un problema, uno traslada las palabras a una forma equivalente del problema en la que usa símbolos matemáticos, resuelve esta forma equivalente y luego interpreta la respuesta. Este proceso lo podemos representar como sigue:

2.3.1.7. PAUTAS A SEGUIR EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

Una vez señaladas las características de los buenos problemas, hay que referirse a la importancia que tiene resolver problemas en clase. Pensemos, que, como dice Polya (1945) “sólo los grandes descubrimientos permiten resolver los grandes problemas, hay, en la solución de todo problema, un poco de descubrimiento”; pero que, si se resuelve un problema y llega a excitar nuestra curiosidad, “este género de experiencia, a una determinada edad, puede determinar el gusto del trabajo intelectual y

dejar, tanto en el espíritu como en el carácter, una huella que durará toda una vida”.

Para resolver problemas no existen fórmulas mágicas; no hay un conjunto de procedimientos o métodos que aplicándolos lleven necesariamente a la resolución del problema (aún en el caso de que tenga solución). Pero de ahí no hay que sacar en consecuencia una apreciación ampliamente difundida en la sociedad: la única manera de resolver un problema sea por "ideas luminosas", que se tienen o no se tienen.

Es evidente que hay personas que tienen más capacidad para resolver problemas que otras de su misma edad y formación parecida. Que suelen ser las que aplican (generalmente de una manera inconsciente) toda una serie de métodos y mecanismos que suelen resultar especialmente indicados para abordar los problemas. Son los, procesos que se llaman "heurísticos": operaciones mentales que se manifiestan típicamente útiles para resolver problemas. El conocimiento y la práctica de los mismos es justamente el objeto de la resolución de problemas, y hace que sea una facultad entrañable, un apartado en el que se puede mejorar con la práctica. Pero para ello hay que conocer los procesos y aplicarlos de una forma planificada, con método.

Hay que pensar que no basta con conocer técnicas de resolución de problemas: se pueden conocer muchos métodos, pero no cuál aplicar en un caso concreto. Por lo tanto, hay que enseñar también a los alumnos a utilizar los instrumentos que conozca, con lo que nos encontramos en un nivel metacognitivo, que es donde parece que se sitúa la diferencia entre quienes resuelven bien problemas y los demás.

2.3.1.8. ¿QUÉ ES JCLIC?

JClic Es el programa principal y sirve para ver y ejecutar las actividades desarrolladas en JClic Author, permite crear y organizar las bibliotecas de proyectos y escoger entre diversos entornos gráficos y opciones de funcionamiento.

Es una de las herramientas digitales de mayor difusión en el mundo educativo al permitir aprovechar la capacidad multimedia del ordenador e incluir animaciones, imágenes, vídeo y sonido.

Está desarrollado en la plataforma Java y funciona en sistemas Windows, Linux, Mac OS X y Solaris. JClic está formado por cuatro aplicaciones:

a. *JClic applet.* Un "applet" que permite incrustar las actividades JClic en una página web. Un applet es una aplicación interactiva insertada en una página web, que puede mostrarse en cualquier navegador que soporte Java. Al abrir una página web con un proyecto JClic se está iniciando un applet. El applet hace el mismo trabajo que JClic: carga los datos del proyecto, muestra las secuencias de actividades al alumno y comprueba su realización.

JClic autor permite crear automáticamente una página web que, al cargarse, muestre un applet con el proyecto que se esté editando. La principal diferencia entre JClic y el applet JClic es que en el primer caso las aplicaciones se descargan y guardan en una unidad local de almacenaje (que se puede compartir en red), mientras que el applet está diseñado para funcionar sobre internet, sin guardar nada en el disco.

Hay dos maneras de insertar un applet en una página web: haciendo que ocupe todo el espacio disponible, o especificando unas dimensiones de anchura y altura. En el primer caso el tamaño final del applet dependerá del que tenga la ventana del navegador en cada momento. En el segundo caso

el applet puede convivir con otros contenidos (texto, imágenes...) en la misma página.

JClic player. Programa independiente que una vez instalado permite realizar las actividades desde el disco duro del ordenador (o desde la red) sin que sea necesario estar conectado a Internet.

La forma más sencilla de trabajar con las actividades JClic es accediendo a las URLs en las que se pone a disposición del profesor gran cantidad de actividades. En este caso la utilización de las actividades es directamente desde el navegador web.

Pero existe otro método. JClic Player es el módulo que permite reproducir aplicaciones JClic de modo independiente al navegador web.

JClic Player es la herramienta que ejecuta las actividades realizadas con JClic Author en el navegador por defecto del equipo. También permite crear Bibliotecas donde se clasifican las actividades que se vayan instalando en el equipo.

JClic author. La herramienta de autor que permite crear, editar y publicar las actividades de una manera más sencilla, visual e intuitiva.

Marín (2008) refiere que esta herramienta permite crear, modificar y probar proyectos JClic en un entorno visual muy intuitivo e inmediato. También ofrece la posibilidad de convertir al nuevo formato los paquetes hechos con JClic 3.0, y otras prestaciones como la publicación de las actividades insertadas en una página web o la creación automática de archivos de instalación de proyectos JClic, una vez terminado el desarrollo de las actividades se guardan en un único fichero comprimido de extensión.

JClic reports

Un módulo de recogida de datos y generación de informes sobre los resultados de las actividades hechas por los alumnos.

Permite gestionar la base de datos donde se recogen los resultados obtenidos por los estudiantes al realizar las actividades de los proyectos JClic. El programa trabaja en red LAN o WAN y ofrece también la posibilidad de generar informes estadísticos de los resultados finales

UTILIDADES DEL JCLIC

JClic es un conjunto de aplicaciones de software libre con licencia GNU GPL que sirven para realizar diversos tipos de actividades educativas multimedia: puzzles, asociaciones, ejercicios de texto, crucigramas, sopas de letras, etc.

JClic es un instrumento que facilitará al profesorado la elaboración de aplicaciones didácticas e interactivas para trabajar aspectos procedimentales de prácticamente todas las áreas del currículum, desde educación infantil hasta bachillerato. La fácil elaboración de estas actividades, así como su difusión en la web, responde a las necesidades que plantea la actual sociedad de la información y la comunicación

CUADRO N°09 APLICACIONES DEL JCLIC



Fuente: <https://www.google.com.pe>. Marzo, 2016

Existen diversidad de conceptos sobre estrategias didácticas, lo mismo que innumerables estrategias y técnicas para resolver problemas matemáticos que han sido desarrolladas por diferentes autores; sin embargo, la presentadas en este trabajo son a juicio de críticos y

pedagogos, de gran utilidad para ser comprendidas y aplicadas por los docentes, el método Polya: “Cómo plantear y resolver problemas” Al tener esta información sobre las mismas, podrá adquirirse otras que le permitan ayudar a sus alumnos en la adquisición de conocimiento para resolver problemas matemáticos, más aún si se complementa con las soportes tecnológicos como lo es en esta oportunidad el jcllc, una herramienta para la creación de aplicaciones didácticas multimedia.

2.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.

A continuación, se procede a presentar las definiciones alfabéticamente ordenadas de los términos básicos y compuestos utilizados en la investigación realizada para garantizar la percepción clara de las relaciones existentes entre los datos y su organización.

APRENDIZAJE.- El aprendizaje es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede ser analizado desde distintas perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje. El aprendizaje es una de las funciones mentales más importantes en humanos, animales y sistemas artificiales.

En el aprendizaje intervienen diversos factores que van desde el medio en el que el ser humano se desenvuelve, así como los valores y principios que se aprenden en la familia en ella se establecen los principios del aprendizaje de todo individuo y se afianza el conocimiento recibido que llega a formar parte después como base para los aprendizajes posteriores.

ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE. - Proceso mediante el cual el alumno elige, coordina y aplica los procedimientos para conseguir un fin relacionado con el aprendizaje. No puede decirse, que la simple ejecución mecánica de ciertas técnicas, sea una manifestación de aplicación de una estrategia de

aprendizaje. Para que la estrategia se produzca, se requiere una planificación de esas técnicas en una secuencia dirigida a un fin. Esto sólo es posible cuando existe meta conocimiento.

METACONOCIMIENTO. El meta conocimiento, es sin duda una palabra clave cuando se habla de estrategias de aprendizaje, e implica pensar sobre los pensamientos. Esto incluye la capacidad para evaluar una tarea, y así, determinar la mejor forma de realizarla y la forma de hacer el seguimiento al trabajo realizado.

ENSEÑANZA.- La enseñanza es una actividad realizada conjuntamente mediante la interacción de cuatro elementos: uno o varios profesores o docentes o facilitadores, uno o varios alumnos o discentes, el objeto de conocimiento, y el entorno educativo o mundo educativo donde se ponen en contacto a profesores y alumnos.

JClic. JClic es un conjunto de aplicaciones de software libre con licencia GNU GPL que sirven para realizar diversos tipos de actividades educativas multimedia: puzzles, asociaciones, ejercicios de texto, crucigramas, sopas de letras, etc. JClic es un instrumento que facilitará al profesorado la elaboración de aplicaciones didácticas e interactivas para trabajar aspectos procedimentales de prácticamente todas las áreas del currículum, desde educación infantil hasta bachillerato. La fácil elaboración de estas actividades, así como su difusión en la web, responde a las necesidades que plantea la actual sociedad de la información y la comunicación.

SOFTWARE EDUCATIVO.- Se denomina software educativo al que está destinado a la enseñanza y el aprendizaje autónomo y que, además, permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas.

Así como existen diferencias entre las filosofías pedagógicas, también se encuentra una amplia gama de enfoques para la creación de software educativo, atendiendo a los diferentes tipos de interacción que se origina

entre los actores de los procesos de enseñanza y aprendizaje: enseñante, aprendiente, conocimiento, computadora. Existen principalmente dos tendencias: enfoque de instrucción asistida por computadora.

SINTESIS CAPITULAR

Técnica didáctica es también un procedimiento lógico y con fundamento psicológico destinado a orientar el aprendizaje del alumno, lo puntual de la técnica es que ésta incide en un sector específico o en una fase del curso o tema que se imparte, como la presentación al inicio del curso, el análisis de contenidos, la síntesis o la crítica del mismo. La técnica didáctica es el recurso particular de que se vale el docente para llevar a efecto los propósitos planeados desde la estrategia. En su aplicación, la estrategia puede hacer uso de una serie de técnicas para conseguir los objetivos que persigue.

El mismo Avanzini (1998) afirma que la técnica se limita más bien a la orientación del aprendizaje en áreas delimitadas del curso, mientras que la estrategia abarca aspectos más generales del curso o de un proceso de formación completo. Las técnicas son procedimientos que buscan obtener eficazmente, a través de una secuencia determinada de pasos o comportamientos, uno o varios productos precisos. Determinan de manera ordenada la forma de llevar a cabo un proceso, sus pasos definen claramente cómo ha de ser guiado el curso de las acciones para conseguir los objetivos propuestos. Dentro del proceso de una técnica, puede haber diferentes actividades necesarias para la consecución de los resultados pretendidos por la técnica, estas actividades son aún más parciales y específicas que la técnica. Pueden variar según el tipo de técnica o el tipo de grupo con el que se trabaja. Las actividades pueden ser aisladas y estar definidas por las necesidades de aprendizaje del grupo.

CAPITULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación, se presentan los resultados de la investigación basada en la implementación del Programa de Intervención “Estrategias Didácticas para Desarrollar la Capacidad de Resolución de Problemas Aritméticos, consistentes en el análisis de la implementación de dicho programa. Se conforma de cuatro epígrafes: análisis estadístico del pre test, análisis estadístico de post test, la discusión de resultados y la presentación de la propuesta de intervención.

3.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PRE TEST

En este epígrafe se analiza los datos obtenidos en el pre test con el objetivo de establecer la caracterización del desempeño de los estudiantes en cada una de las dimensiones de la solución de problemas aritméticos antes de la implementación del programa de intervención.

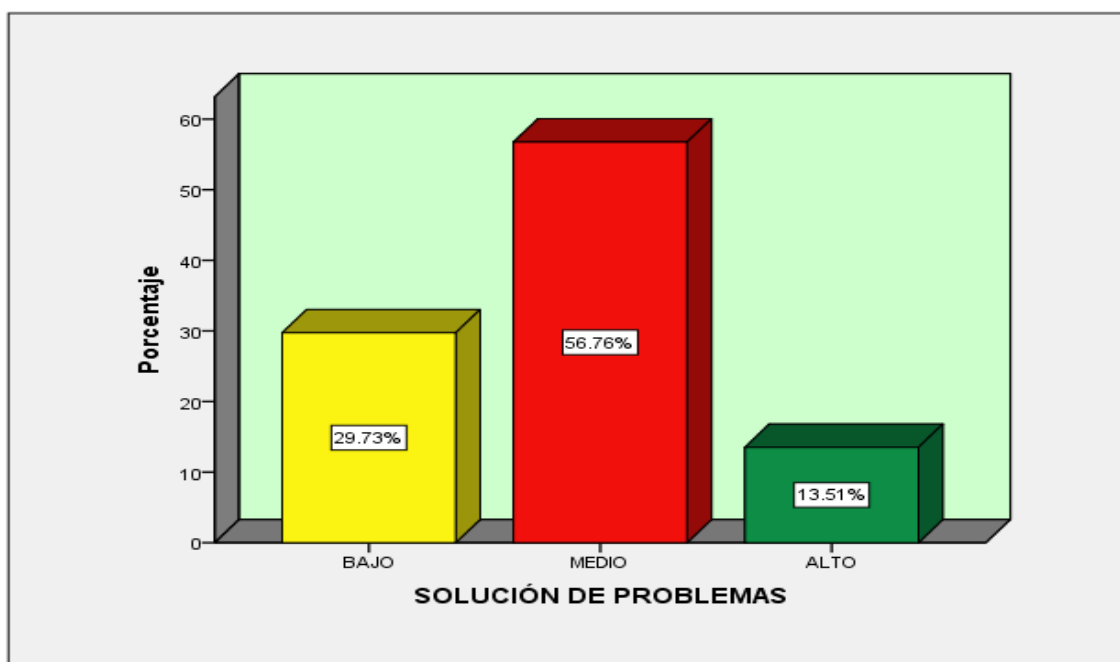
CUADRO N°10
RESULTADOS PRE TEST RELACIONADOS A LA SOLUCIÓN DE
PROBLEMAS ARITMÉTICOS

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	BAJO	11	29.7	29.7	29.7
	MEDIO	21	56.8	56.8	86.5
	ALTO	5	13.5	13.5	100.0
	Total	37	100.0	100.0	

Fuente: Pre test. Abril, 2016

La tabla muestra que 21 estudiantes (56.8%) se encuentran en un nivel medio de resolución de problemas, 11 de ellos (29.7%), en el nivel bajo y solo 5 estudiantes (13.5%) se ubican en el nivel alto de esta capacidad. El 86.5% de estudiantes no logran el nivel ideal de desarrollo de la capacidad resolutoria de problemas aritméticos.

GRÁFICO N°01
NIVELES SEGÚN SOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS



Fuente: Pre test. Abril, 2016

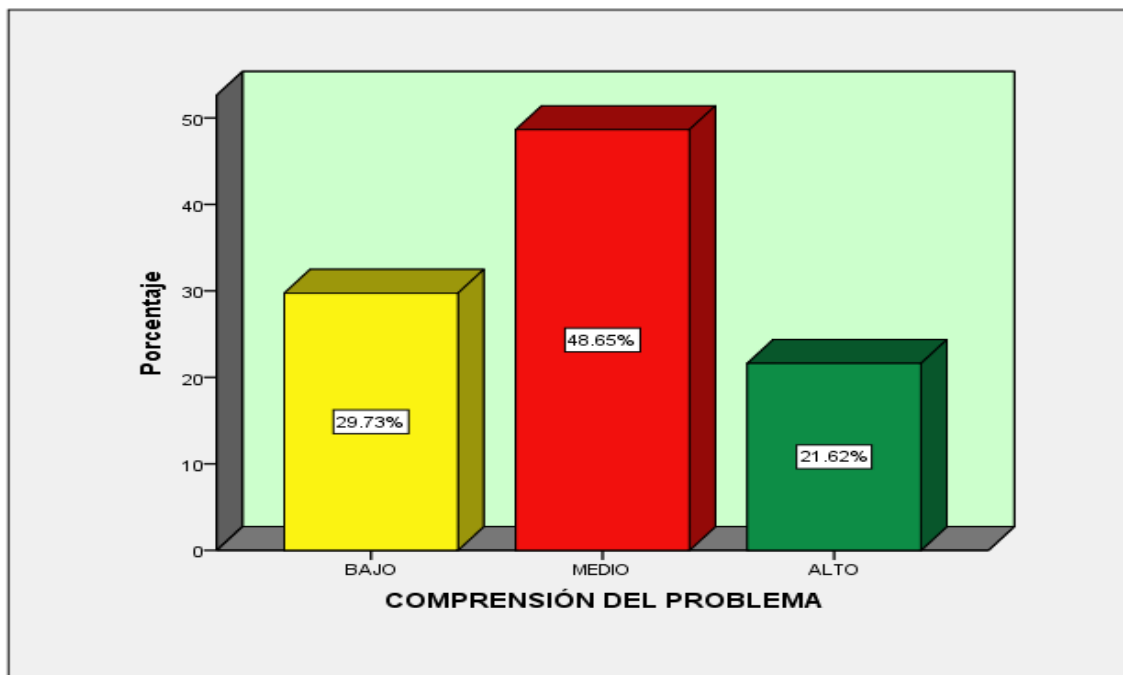
CUADRO N°11
RESULTADOS DEL PRE TEST DE COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	BAJO	11	29.7	29.7	29.7
	MEDIO	18	48.6	48.6	78.4
	ALTO	8	21.6	21.6	100.0
	Total	37	100.0	100.0	

Fuente: Pre test. Abril, 2016

La tabla revela que 18 estudiantes (48.6%) se encuentran en el nivel medio de la habilidad la dimensión Comprender el Problema, 11 de ellos se ubican en el nivel bajo de esta capacidad y, 8 estudiantes están comprendidos en el nivel alto de Comprender problemas. La dificultad en esta dimensión se presenta en el 78.4% de estudiantes que integran la muestra de investigación.

GRÁFICO N°02
NIVELES SEGÚN COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA



Fuente: Pre test. Abril, 2016

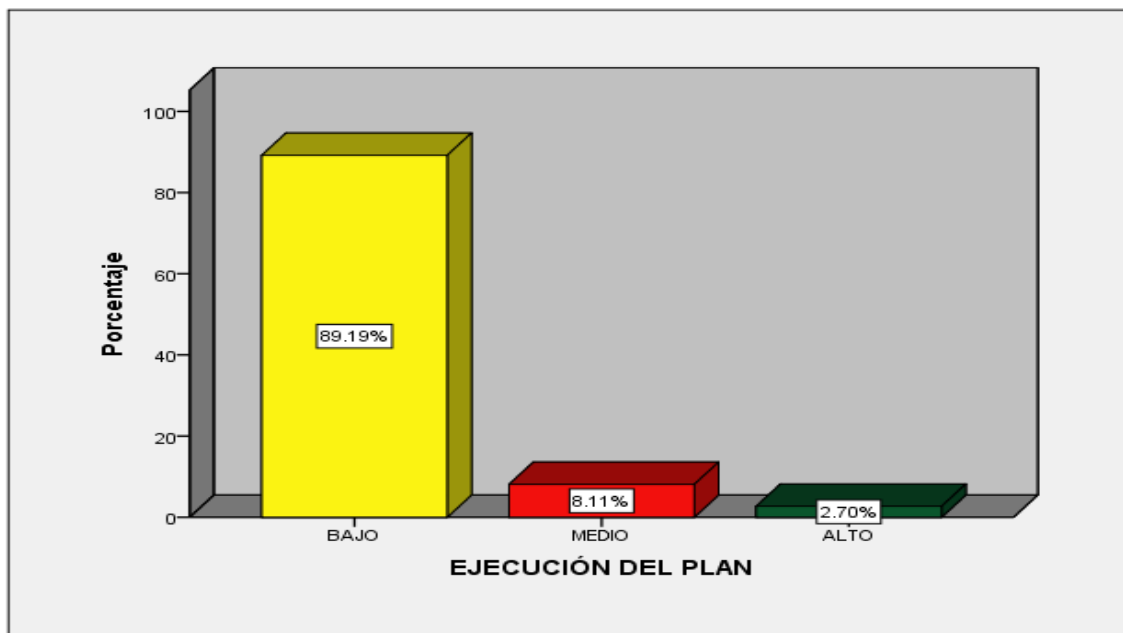
CUADRO N°12
RESULTADOS DEL PRE TEST DE EJECUCIÓN DEL PLAN

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	BAJO	33	89.2	89.2	89.2
	MEDIO	3	8.1	8.1	97.3
	ALTO	1	2.7	2.7	100.0
	Total	37	100.0	100.0	

Fuente: Pre test. Abril, 2016

Con respecto a la dimensión Ejecución del Plan, la tabla muestra que sólo 1 (2.7%) de estudiantes se ubican en el nivel alto, 3 (8.1%) en el nivel medio y una gran mayoría, equivalente a 33 estudiantes (89,2%), están en el nivel bajo con respecto a esta capacidad. El 97.3% de la muestra presenta dificultades al ejecutar del plan de resolución de problemas aritméticos.

GRÁFICO N°03
NIVELES SEGÚN EJECUCIÓN DEL PLAN



Fuente: Pre test. Abril, 2016

En resumen, el análisis de los resultados del pre test describe las condiciones del inicio del grupo muestral respecto a la capacidad resolutive de problemas aritméticos como en cada una de las dos dimensiones según el test Prueba para Solución de Problemas Aritméticos. Se resalta el paupérrimo desarrollo de las habilidades de la capacidad en mención.

También se destaca la diferencia entre ambas dimensiones. En tanto la dimensión Comprende el Problema presenta una mayor concentración de estudiantes ubicados en el nivel medio, la dimensión Ejecuta el Plan, lo hace en el nivel bajo. La capacidad general Solución de Problemas revela una semejanza a su primera dimensión, la mayor frecuencia de estudiantes se ubica en el nivel medio.

3.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL POST TEST

En este epígrafe se analiza los datos obtenidos en el pos test con el objetivo de tomar conocimiento del desempeño de los estudiantes en cada una de las dimensiones de la solución de problemas con posterioridad a la aplicación del programa de intervención y conocer las características del grupo en cuanto a los diferentes niveles de desempeño en las dimensiones de la solución de problemas.

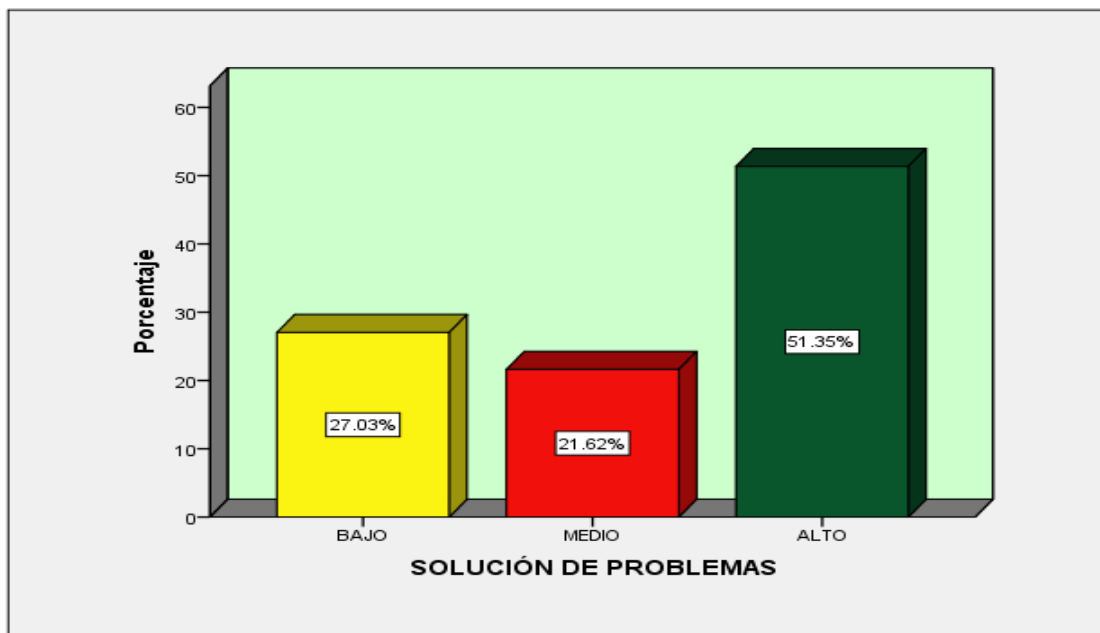
CUADRO N° 13
RESULTADOS DEL POST TEST DE LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	BAJO	10	27.0	27.0	27.0
	MEDIO	8	21.6	21.6	48.6
	ALTO	19	51.4	51.4	100.0
	Total	37	100.0	100.0	

Fuente: Pos test. Julio, 2016

Con respecto a la capacidad general de Solución de Problemas luego de la intervención, la tabla muestra que 19 (51.4%) de estudiantes se ubican en el nivel alto de la capacidad en mención, 10 (27.0%) en el nivel bajo y 8 (21.6%) de los mismos se ubican en el nivel medio. Más de la mitad del grupo muestral se ubican en el nivel ideal de desarrollo de la capacidad resolutoria de problemas aritméticos.

GRÁFICO N°04
NIVELES SEGÚN SOLUCIÓN DE PROBLEMAS



Fuente: Pos test. Julio, 2016

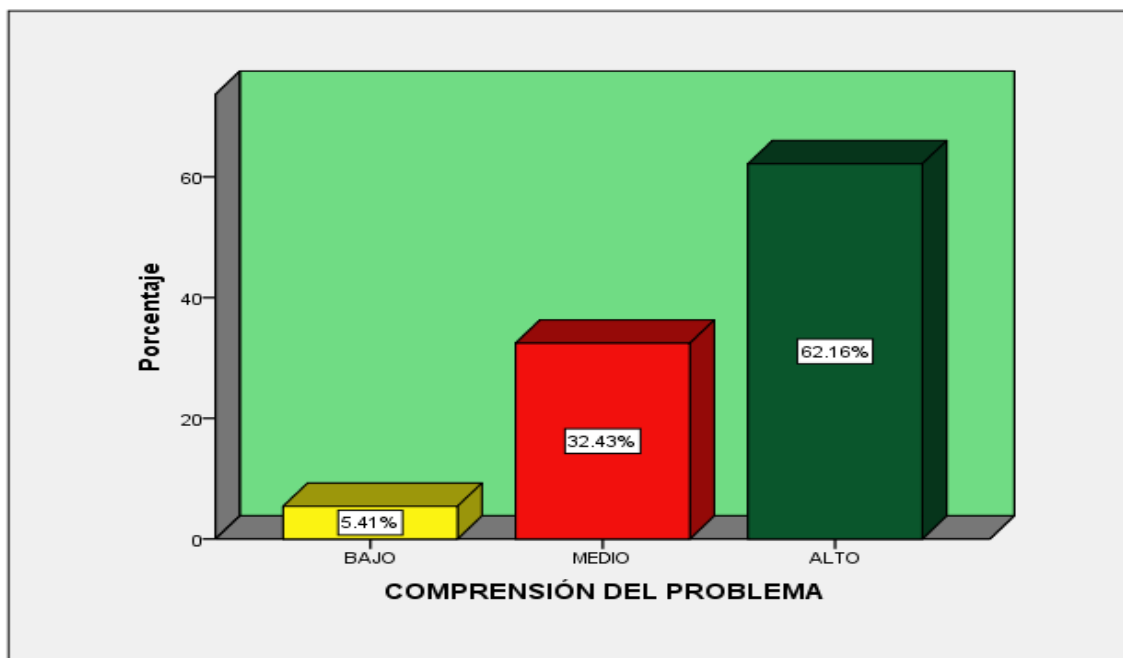
CUADRO N° 14
RESULTADOS DES POS TEST DE COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	BAJO	2	5.4	5.4	5.4
	MEDIO	12	32.4	32.4	37.8
	ALTO	23	62.2	62.2	100.0
	Total	37	100.0	100.0	

Fuente: Pos test. Abril, 2016

La tabla, con respecto a la dimensión Comprensión del Problema, muestra que 23 estudiantes (62.2%) muestran un nivel alto de desempeño, 12 (32.4%), lo hacen en el nivel medio y solo 2 estudiante (5.4%) se ubican en el nivel bajo. De manera similar al cuadro anterior, más de la mitad de estudiantes de la muestra su ubican en el nivel alto.

GRÁFICO N°05
NIVELES SEGÚN COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA



Fuente: Pos test. Julio, 2016

CUADRO N° 15
RESULTADOS DEL POS TES DE EJECUCIÓN DEL PLAN

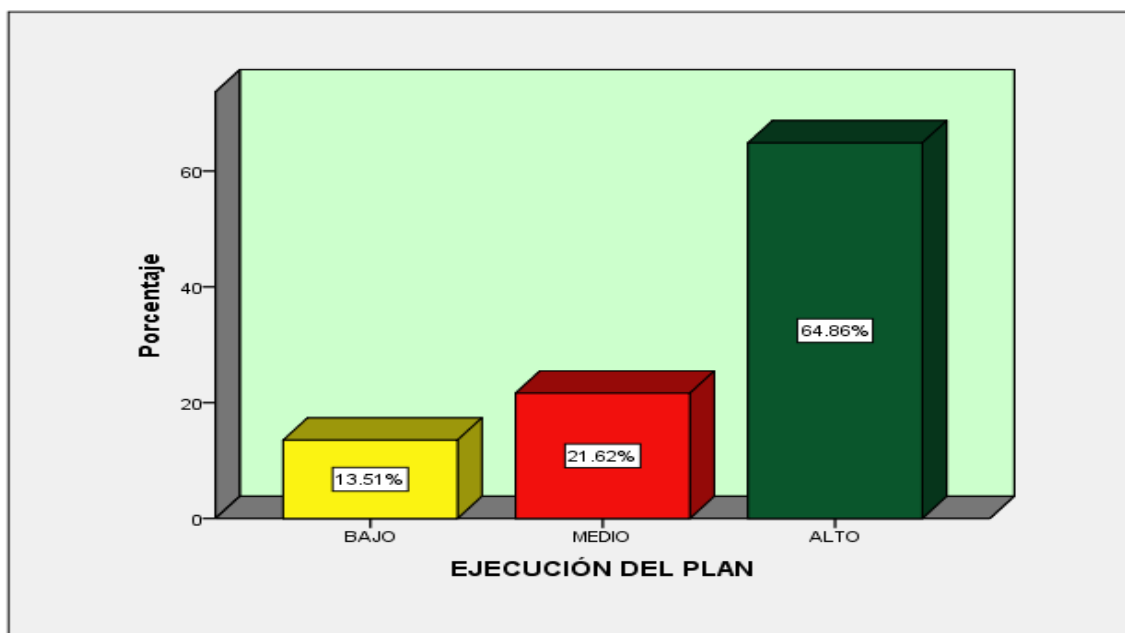
		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	BAJO	5	13.5	13.5	13.5
	MEDIO	8	21.6	21.6	35.1
	ALTO	24	64.9	64.9	100.0
Total		37	100.0	100.0	

Fuente: Pos test. Julio, 2016

La tabla muestra que 24 estudiantes que representan el 64.9% muestran un desempeño de nivel alto en la dimensión Ejecución del Plan, 8 estudiantes (21.6%) se ubican en el nivel medio y los 5 restantes (13.5)

lo hacen en el nivel bajo. Se resalta que la mayoría de estudiantes se concentran en el nivel alto con respecto a la dimensión indicada.

GRÁFICO N°06
NIVELES SEGÚN EJECUCIÓN DEL PLAN



Fuente: Pos test. Julio, 2016

En resumen, el análisis de los resultados del pos test describe las condiciones de salida del grupo muestral respecto a las dos dimensiones de solución de problemas según la Prueba para Solución de Problemas Aritméticos.

Luego de la implementación del programa de estrategias con el método Polya y el software JClic para mejorar la capacidad resolutive de problemas, los estudiantes del primer grado de secundaria mostraron mejorar en el desarrollo de habilidades de la capacidad mencionadas, ubicándose en el nivel alto en las dos dimensiones, incluida la capacidad general de solución de problemas.

3.3. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

Este epígrafe contiene la presentación estadística comparativa de los resultados de pre y post test Prueba para Solución de Problemas Aritméticos. También el análisis e interpretación de las variaciones experimentadas en los niveles de rendimiento de cada una de las dimensiones de la solución de problemas luego de la implementación del programa de intervención con el fin de indagar el nivel de desarrollo de la Solución de Problemas Aritméticos en el grupo muestral conformado por 37 estudiantes del 1° grado de secundaria de la institución intervenida y a partir de allí realizar una valoración crítica del método Polya y el software JClic como propuesta didáctica para promover el desarrollo de las habilidades de la resolución de problemas en el área de aritmética.

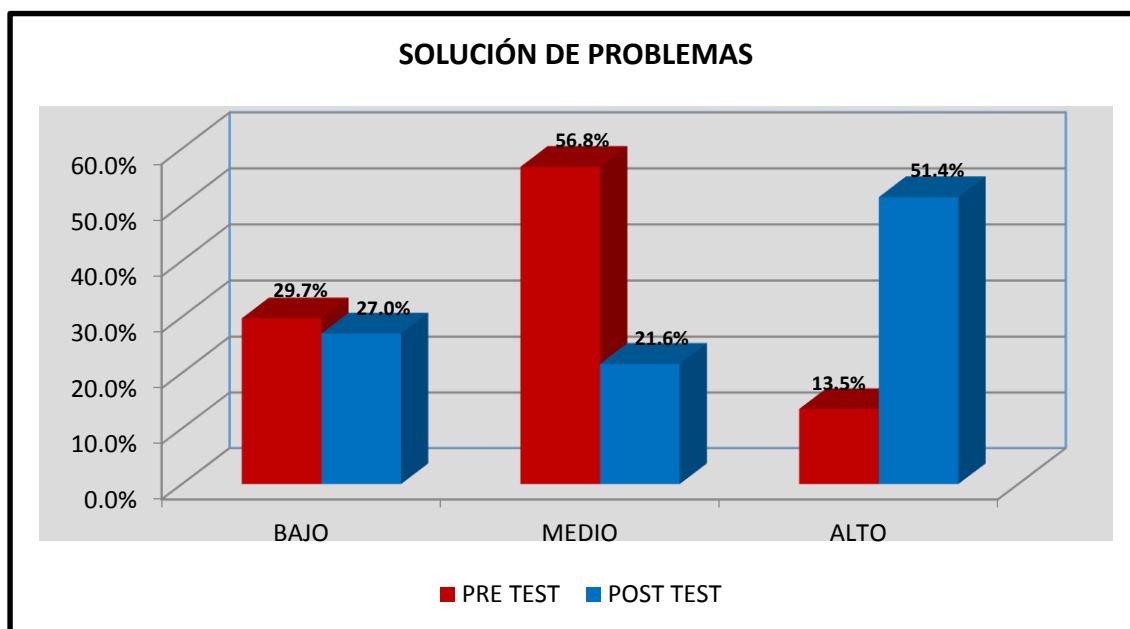
CUADRO N° 16
CUADRO COMPARATIVO DEL PRE Y POST TEST DE LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

		PRE TEST		POST TEST	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	BAJO	11	29.7	10	27.0
	MEDIO	21	56.8	8	21.6
	ALTO	5	13.5	19	51.4
	Total	37	100.0	37	100.0

Fuente: Pre test, Abril 2016 - Pos test. Julio, 2016

Los resultados obtenidos ente el pre y post test, por cada dimensión de la Prueba para Solución de Problemas Aritméticos, se muestran en el cuadro N°16. En ella se aprecia que el perfil post test de la solución de problemas aritméticos ha experimentado una variación significativa (37.9%) con respecto al perfil del pre test. En desmedro del nivel medio que experimenta un descenso también importante de 56.8% a 21.6%. Por su parte, el nivel bajo también desciende de 29.7% a 27.0%.

GRÁFICO N°07 COMPARACIÓN DE NIVELES SEGÚN SOLUCIÓN DE PROBLEMAS



Fuente: Pre test, Abril 2016 - Pos test. Julio, 2016

Las diferencias manifiestas entre los datos estadísticos del pre test y los del pos test referente a la solución de problemas aritméticos constituyen consecuencia expresa de la propuesta de intervención implementada en el transcurso de la investigación.

La implementación de la propuesta Estrategias Didácticas para desarrollar la Capacidad de Resolución de Problemas Aritméticos a través del método Pólya y el uso del software JClic connota especial importancia en los resultados obtenidos. El método de Pólya constituye un procedimiento que se aplica a la resolución de problemas matemáticos y hacia el logro satisfactorio de aprendizajes en los estudiantes al emplear una forma de pensamiento que permite reconocer, plantear y resolver problemas. El software JClic, en tanto herramienta de computación, a decir de Pea (2001) no sirve sólo como amplificadoras de la cognición sino como reorganizadores del funcionamiento mental.

Los resultados de pre test corroboran el bajo nivel de desarrollo de la capacidad de solución de problemas aritméticos, así como de las dimensiones comprensión del problema y ejecución de plan. Al igual que los resultados del pos test muestran las mejoras experimentadas por la muestra posterior a la intervención referente a la capacidad resolutive de problemas aritméticos como a las dos dimensiones ya mencionadas.

La contrastación de ambos resultados constituyen prueba indiscutible de la eficacia del uso del método Pólya y el software JClic como estrategias para mejorar la capacidad resolutive de problemas aritméticos, toda vez que durante el desarrollo de las sesiones de clase de aritmética se procuró implementar a los estudiantes del grupo muestral con estrategias de pensamiento y que constituyan a la vez herramientas específicas de pensamiento, para entrenarles en el uso de reglas generales y específicas de cada una de las dos dimensiones de la solución de problemas: la comprensión del problema y la ejecución del plan.

Los logros conseguidos a partir de la aplicación del método Pólya y el software JClic son resultado de la propuesta de intervención en consonancia con los enfoque de aprendizaje significativo y enfoque interactivo de la educación virtual de la matemática asumidos en la presente investigación. El uso de las aplicaciones del JClic ejercitaron a los estudiantes en actividades metacognitivas, tales como: acelerar el acceso a un gran número de problemas con retroalimentación inmediata, relacionar con facilidad símbolos matemáticos, ya sean con datos del mundo real o con simulaciones de fenómenos corrientes lo que le da significado a la aritmética y obtener retroalimentación inmediata cuando los estudiantes generan expresiones matemáticas incorrectas. Ambos hechos nos permiten demostrar la validez de la propuesta de intervención planteada como respuesta de solución a la problemática planteada.

La intervención de los estudiantes en la solución de problemas planteados mediante actividades programadas mediante el software les permitió interactuar con la aritmética consiguiendo confianza y seguridad en sus procedimientos, toda

vez que se sintieron apoyados por el manejo de un instrumento digital de fácil manejo, siendo éstos aspectos de intervención gravitante en toda enseñanza de la matemática, demostrándose de este modo la hipótesis que si se aplican las estrategias del método Polya y el software JClic se mejora la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes de primer grado de secundaria de la Institución Educativa “José Cayetano Heredia” del distrito de Catacaos.

Al respecto, el autor Pólya señala que “Hacer ejercicios es muy valioso en el aprendizaje de las matemáticas: nos ayuda a aprender conceptos, propiedades y procedimientos, entre otras cosas, los cuales podremos aplicar cuando nos enfrentemos a la tarea de resolver problemas”, esto quiere decir que la metodología de la solución de problemas nos permite comprender las partes de un problema para así arribar a la solución de alguna situación problemática.

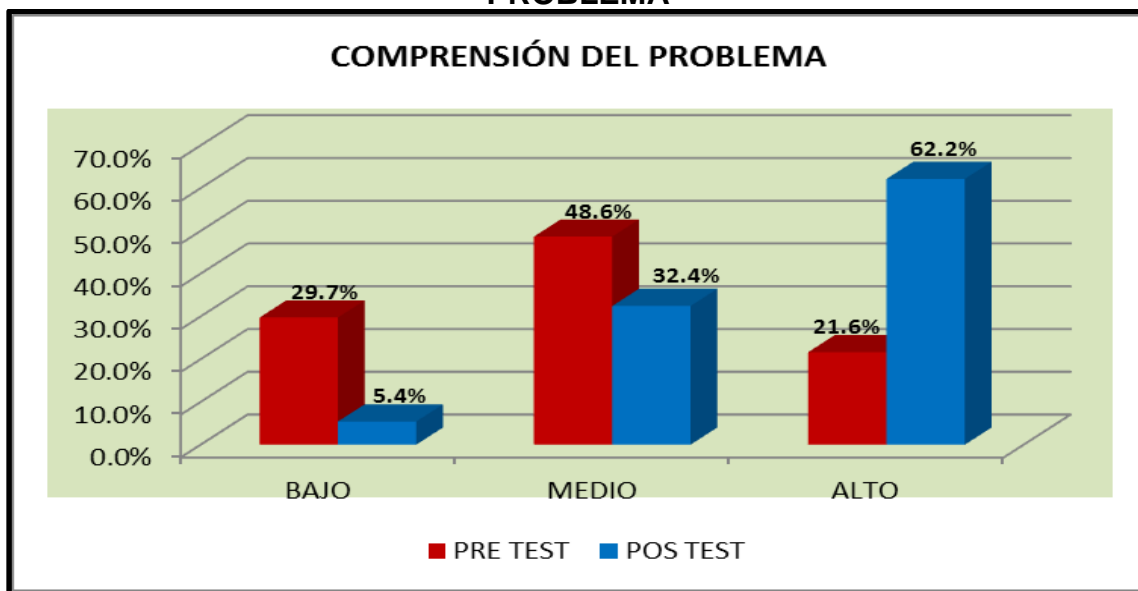
CUADRO N° 17
CUADRO COMPARATIVO DEL PRE Y POS TEST DE COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA

		PRE TEST		POST TEST	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	BAJO	11	29.7%	2	5.4%
	MEDIO	18	48.6%	12	32.4%
	ALTO	8	21.6%	23	62.2%
	Total	37	100.0	37	100.0

Fuente: Pre test, abril 2016 - Pos test. Julio, 2016

Respecto a los resultados de la dimensión Comprensión del Problema (Cuadro N° 17), el perfil muestra variaciones en los tres niveles de rendimiento entre los valores del pre test y post test. El nivel alto experimenta un incremento del 40.6%, en tanto que el nivel bajo, desciende de 29.7% a 5.4%. El nivel medio también varía de 48.6% a 32.4%.

**GRÁFICO N°08
COMPARACIÓN DE NIVELES SEGÚN COMPRENSIÓN DEL
PROBLEMA**



Fuente: Pre test, abril 2016 - Pos test. Julio, 2016

La dimensión Comprensión del Problema es el factor dependiente del estudiante, refleja el esquema cognitivo de éste en sus intentos por resolver el problema.

Esta dimensión considera como indicadores a distinguir los aspectos principales del problema, identificar información necesaria para la resolución y la capacidad para parafrasear coherentemente el contenido del problema. Así, en tanto el grupo muestral participó de la propuesta de intervención, los estudiantes acumularon mayor información y conocimientos que les facilitó hacer representaciones de los problemas en términos de esquemas, estructuras, procedimientos y métodos heurísticos. A decir de Martínez (2012), las representaciones abstractas habilitan a los expertos para enfrentar con mayor eficiencia los problemas. Esto explica los cambios ocurridos entre los perfiles pre y pos test son el resultado de la evolución cognitiva que experimentaron los estudiantes, como lo muestran las guías de trabajo desarrolladas durante las sesiones de aprendizaje desarrolladas en la intervención

Otra de las razones que han generado los cambios cuantitativos y cualitativos son los enfoques interactivos de la educación virtual y del procesamiento de la información en la presente investigación. Hecho que se reflejó en varios aspectos y momentos de la experimentación. Inicialmente se percibió en la Prueba para Solución de Problemas Aritméticos administrada al grupo muestral, estructurada orgánica y globalmente considerando las tres habilidades de la comprensión del problema: distinguir los aspectos principales del problema o situación problemática, expresar con sus propias palabras o interpretar coherentemente el tema e identificar la información necesaria para resolver el problema.

La elaboración de los problemas o preguntas de los textos seleccionados para ser leídos y resueltos en cada una de las 14 clases o sesiones que duró el experimento también fue hecha sobre la concepción sistemática de la resolución de problemas, tal como lo plantea Pólya (1984). Durante las sesiones de clase de la intervención se analizaron problemas en grupo, elaboraron nuevos enunciados y hasta lo redactaron de otra manera, lo que resultó muy eficiente para el trabajo reflexivo de los estudiantes durante la intervención.

Las actividades programadas con el software JClic para repasar los conceptos básicos de representación de datos aportaron favorablemente para lograr mejorar las habilidades de la solución de problemas. Realizar ejercicios de texto, palabras cruzadas, asociaciones, etc., permitieron a los estudiantes comprender los problemas que se les planteaba. No olvidemos que los seres humanos heredamos aparte de nuestros genes, los diferentes productos de la historia cultural, donde se encuentran diversas tecnologías, como por ejemplo los sistemas lingüísticos, los números, etc.

Las capacidades TIC son las condiciones cognitivas, afectivas y psicomotrices que permitieron a los estudiantes utilizar el JClic y acceder, obtener, organizar, evaluar, crear y comunicar información a través de la web, así como desarrollar estrategias de aprendizaje con un fin educativo. El trabajo

desarrollado con este software fue bajo el paradigma de la complejidad. Tal como lo indica (Morín, 1990), hemos considerado a la complejidad como epistemología de las capacidades, implicando reconocer que es un enfoque inacabado y en constante construcción-de construcción reconstrucción, requiriéndose continuamente del análisis crítico y el autorreflexión para comprenderlo y usarlo.

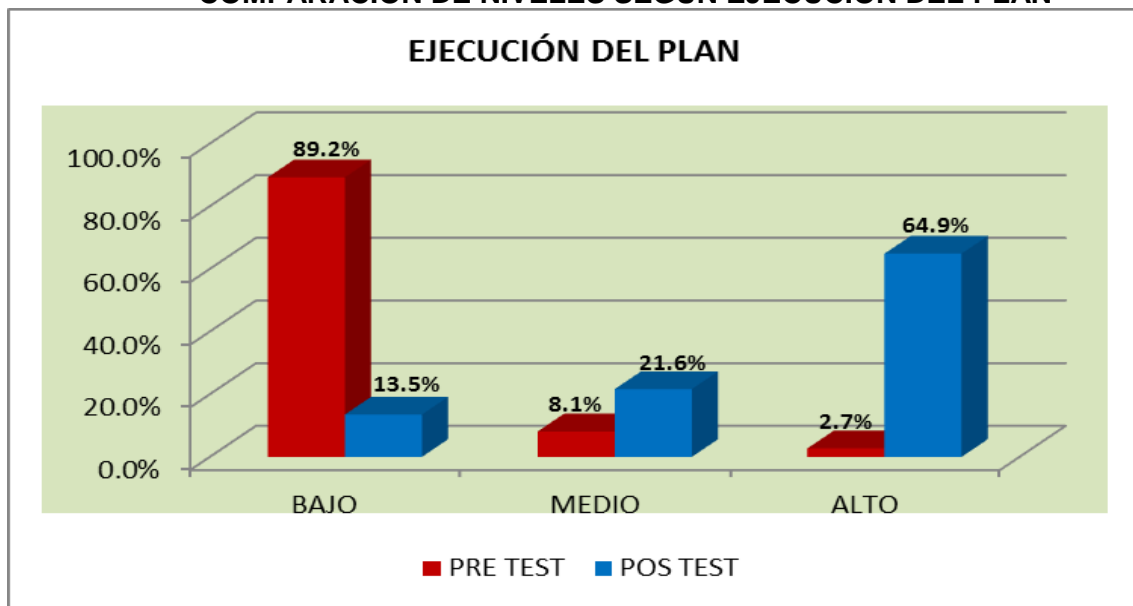
CUADRO N° 18
CUADRO COMPARATIVO DEL PRE Y POS TEST DE EJECUCIÓN DEL PLAN

		PRE TEST		POST TEST	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	BAJO	33	89.2%	5	13.5%
	MEDIO	3	8.1%	8	21.6%
	ALTO	1	2.7%	24	64.9%
	Total	37	100.0	37	100.0

Fuente: Pre test, abril 2016 - Pos test. Julio, 2016

Respecto a los resultados de la dimensión Ejecución del Plan (Cuadro N° 18), el perfil muestra una variación positiva, similar a la dimensión anterior entre los valores del pre test y post test. Los estudiantes mejoraron de la siguiente manera: en el nivel alto (de 2.7% a 64.9%), el nivel medio (de 8.1% a 21.6%. En tanto que el nivel bajo desciende considerablemente entre el pre y post test (de 89.2% a 13.5%) a favor de los niveles medio y alto. Se concluye que la muestra experimentó una mejora del 62.2%.

**GRÁFICO N°09
COMPARACIÓN DE NIVELES SEGÚN EJECUCIÓN DEL PLAN**



Fuente: Pre test, abril 2016 - Pos test. Julio, 2016

La dimensión de Ejecución del Plan en la propuesta de intervención es concebida una etapa primordial en tanto examina todos los detalles del problema, determina el proceso correcto a seguir de manera demostrativa.

El análisis de esta dimensión muestra una variación muy pronunciada. Luego de la intervención, el porcentaje de estudiantes que logran un nivel alto se incrementó de 2,7% en el pre test a 64.9% en el pos test. Las variaciones aludidas se sustentan en el uso constante, a lo largo de la intervención y en cada momento, de una serie de preguntas dirigidas sobre todo a lo que Pólya (2007) denomina problema por resolver y no tanto los problemas por demostrar. Se incluyó en cada clase la etapa de la visión retrospectiva, como parte final de la sesión de clase, en la que el estudiante se detenía a observar qué fue lo que hizo, verificando el resultado y el razonamiento seguido.

Similarmente, como se trabajó para la dimensión comprensión del problema, para esta segunda dimensión se implementó estrategias con las que los estudiantes enfrentaron el problema tratando de descomponerlo en sus partes integrantes con el objetivo de identificar los datos que le aportaban el enunciado,

las relaciones establecidas entre las diferentes componentes de la situación planteada. A la par, aprendieron a reestructurar conscientemente el problema que desea resolver. Con referencia esto Labarrere (1988) en Mazario y otros afirma

“Es común pensar que el análisis de los problemas se realiza sólo en el plano mental, esto es; con predominancia de la reflexión interior; pero no es totalmente así, en muchas situaciones el análisis del problema transcurre también a partir de acciones en el plano externo; es decir, cuando el alumno manipula, opera de manera visible, el problema” (Labarrere,1988, p.5) y agrega al respecto: *“El análisis a partir de la acción (operación) en el plano externo, se observa en muchas ocasiones cuando el alumno, para comprender qué se plantea en un problema, y cuáles son sus elementos, emplea procedimientos gráficos, esquemáticos, etc., que en cierta medida reproducen o modelan el problema”*

Desde el enfoque de habilidades y capacidades para resolver problemas, los estudiantes activaron su pensamiento inductivo, el que les señalaba la aptitud para descubrir leyes y principios en los que a partir de unos datos hay que inferir la ley o principio general que los rige, al igual que su pensamiento deductivo, la aptitud para llegar a conclusiones procediendo de lo universal a lo particular por procedimientos silogísticos. Sea cual fuere el procedimiento seguido, los estudiantes lograron desarrollar sus capacidades inductivas y deductivas para reconocer la información de información necesaria para la resolución de la situación problemática, determinar la operatoria adecuada para resolver el problema y finalmente expresar sus respuestas.

Muy en relación con lo anterior, Ausubel (991), enfoca:

“... en muchos casos la resolución de problemas, independiente de lo que se ha llamado pensamiento divergente o convergente, la secuencia característica de operaciones de resolución de problemas involucra la generación de hipótesis múltiples (pensamiento

divergente), seguida de la eliminación gradual de aquellas que sean menos sostenibles (pensamiento convergente)”. Existen otras estrategias que intervienen en la resolución de problemas y, de una manera general, en aquellas situaciones en las que el razonamiento se efectúa en condiciones restrictivas.

Los resultados del pre test, muestran un perfil con altos índices de estudiantes ubicados en el nivel bajo y medio, lo que determina las debilidades referentes a la capacidad de solución de problemas en el área de aritmética. Luego de la implementación de la propuesta de intervención el post test arroja resultados que revelan mejoras sustanciales o significativas. La contrastación de resultados devela los efectos de incidencia tendencial positiva de la propuesta de intervención fundada sobre las bases teóricas del método Pólya y los aplicativos informáticos del software educativo JClic.

3.4. ETAPA DE SIGNIFICACIÓN PRÁCTICA: PROPUESTA

En el presente epígrafe correspondiente al tercer capítulo de la investigación se presenta las generalidades de la propuesta de intervención. Estrategias Didácticas para desarrollar la capacidad de Resolución de Problemas Aritméticos se estructura de datos informativos, objetivos, descripción, importancia, metodología y organización, además del correspondiente cuadro pedagógico y su sistema de evaluación con el propósito de poner de manifiesto la acción de respuesta de solución a la problemática objeto de estudio.

3.5. PROPUESTA: ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA DESARROLLAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS

I. DATOS INFORMATIVOS

Institución Educativa	:	José Cayetano Heredia
Lugar	:	Catacaos
Grado	:	Primero de secundaria
Duración	:	14 sesiones de aprendizaje
Responsable	:	Bach. Franklin Rafael Rivas García.
Número de alumnos	:	37
Periodo de ejecución	:	03 meses
Inicio	:	mayo 2016
Término	:	julio 2016

II. FUNDAMENTACIÓN

FUNDAMENTO EPISTEMOLÓGICO DE LA DISCIPLINA

El saber matemático que se desarrolla en la escuela resulta de gran interés por el lugar que ocupa en el currículo con el objetivo de desarrollar competencias, es decir, contar con herramientas básicas para su desempeño social y responder a situaciones de la realidad. La finalidad de la matemática es desarrollar en los estudiantes formas de actuar y pensar matemáticamente que respondan a las exigencias y necesidades del desarrollo de la capacidad de resolución de problemas matemáticos.

Permitiendo desarrollar en los estudiantes una forma de comprender y proceder de diversos contextos haciendo uso de la matemática.

FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA- DIDÁCTICA

Desde el punto de vista de la didáctica de la matemática como ciencia se interesa por la producción y comunicación del conocimiento, buscando asegurar la coherencia y pertinencia de estos en el ámbito de la escuela. Saber lo que se está produciendo en una situación de enseñanza es el objetivo de la didáctica, y en especial de la Teoría de las Situaciones Didácticas que busca producir y validar los conocimientos para responder a la demanda social.

La labor docente es un trabajo de una constante búsqueda de situaciones que dan sentido a los conocimientos para enseñar y más aún de lo que los estudiantes aprenden. En matemática, estas situaciones deben responder a la necesidad de actuar y pensar matemáticamente en diversos contextos y que el área no solo sea la ciencia formal, sino que se convierta en una manera de pensar, de tal manera que permita al estudiante afrontar los desafíos del futuro; por ello que respondan a las exigencias y necesidades del desarrollo de la capacidad de resolución de problemas matemáticos.

Enfatizando el manejo de métodos de resolución y sus aplicaciones a otras áreas del conocimiento que resulta de la inter-relación del hombre y el medio circundante. Debe tenerse en cuenta los diferentes procesos, ritmos y estilos de aprendizaje, y posibilitando diferentes niveles de logro de resolución de problemas. Así mismo, deben favorecer y crear un clima entre el método adecuado a resolver problemas que le ayudarán en su vida cotidiana. Eh ahí el sentido comprensión; análisis, razonamiento y síntesis; claves en proceso de aprendizaje de cada estudiante.

FUNDAMENTACIÓN PSICOLÓGICA:

Las estrategias de aprendizaje es una de las líneas de investigación más relevante en los últimos años dentro de la Psicología Educativa. En este aspecto la psicología de Vygotsky (2006) pondera la interacción social del

sujeto, en la que el estudiante use su actividad para transformar, empleando instrumentos mediadores de las acciones. Dentro de esta concepción de la psicología cultural se destaca la necesidad de la acción mediada por el docente en la sesión de aprendizaje, presupone que la mente surge de la actividad mediada conjunta de los estudiantes y el docente; en ella presupone que los estudiantes son agentes activos de su propio desarrollo. Los mediadores funcionan como medios por los que los estudiantes reciben la acción de factores sociales, culturales e históricos y actúa sobre ellos.

Este programa plantea que desde las fases de las situaciones didácticas se trabaje la interacción del estudiante con una problemática dando lectura y analizando los factores que definen el problema como tal, involucrando aspectos cognitivos con la práctica dirigidos a la solución del problema planteado. Además, la interacción del docente con el estudiante como mediador de la búsqueda a propósito de la interacción del estudiante con la problemática matemática.

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA:

El maestro es pieza fundamental del proceso educativo, tiene la responsabilidad de favorecer los aprendizajes de los estudiantes y para ello se fortalece el trabajo didáctico con prácticas pedagógicas que mejoren la dinámica, del proceso enseñanza y aprendizaje. Esta propuesta permite al docente de matemática contar con estrategias didácticas para facilitar el abordaje de tema que respondan a las exigencias y necesidades del desarrollo de la capacidad de resolución de problemas matemáticos.

Que ayuden a generar la construcción del conocimiento matemático basado en el sistema dialéctico formado por el profesor, estudiante y el saber actuado en el aula, elevando de esta manera la calidad del servicio que brinda.

III. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Mejorar la capacidad de resolución de problemas aritméticos de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa José Cayetano Heredia.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar el nivel de desarrollo de la capacidad solución de problemas aritméticos de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “José Cayetano Heredia” a través del pre y pos test.
- Identificar el nivel de desarrollo de la dimensión comprensión del problema de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “José Cayetano Heredia” a través del pre y pos test.
- Identificar el nivel de desarrollo de la dimensión ejecución del plan de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la IE “José Cayetano Heredia” a través del pre y pos test.

IV. DESCRIPCIÓN

El presente trabajo de investigación se configuró con un total de 14 sesiones de aprendizaje diseñadas bajo la dinámica que propone Jorge Polya y el programa Jclic y siguiendo los procesos tanto pedagógicos y cognitivos que nos exige el Ministerio de Educación en lo que respecta la política educativa. La intención fue que mediante este programa los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa José Cayetano Heredia del distrito de Catacaos mejoren su capacidad de resolución de problemas aritméticos.

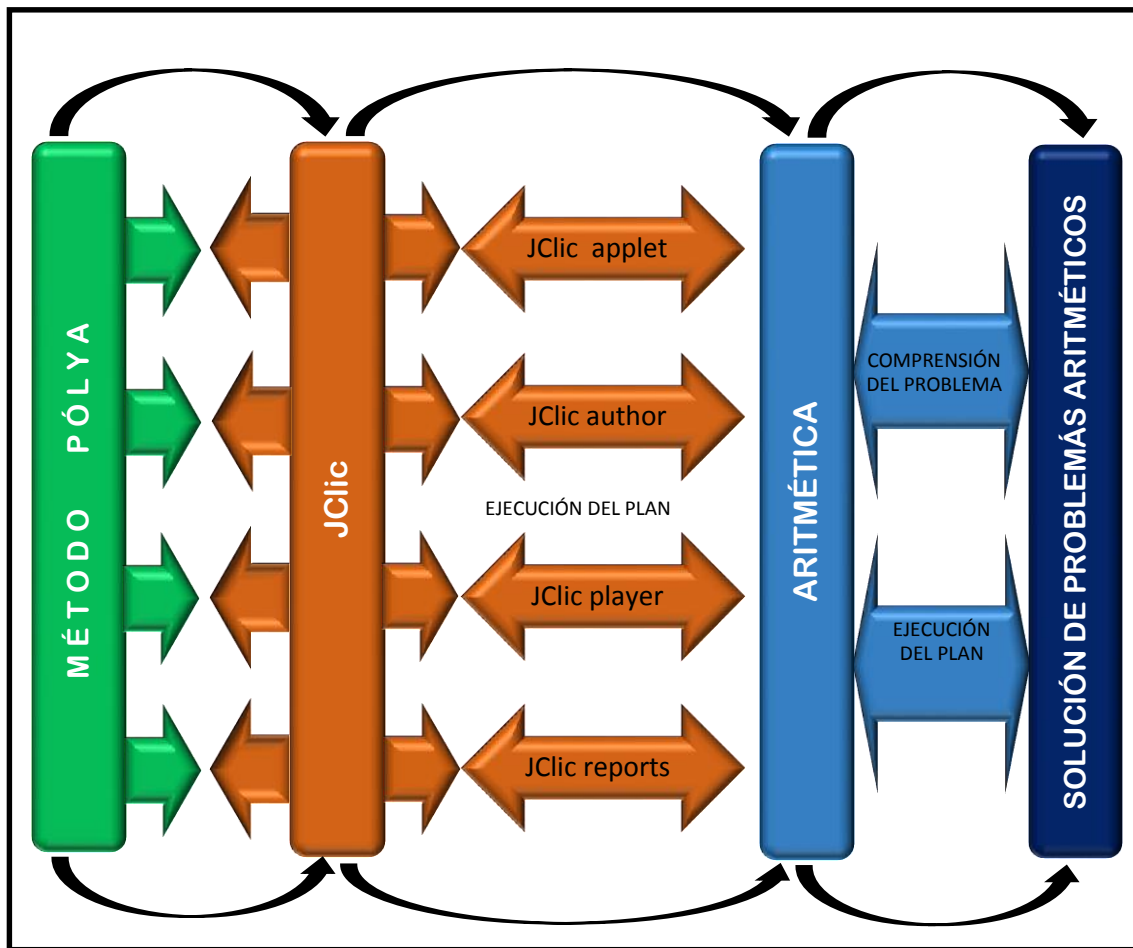
Por otro lado el programa se inscribe en el diseño de la investigación cuasi-experimental, se trabajó un paquete de estrategias didácticas con la finalidad que la capacidad de resolución de problemas aritméticos de los

estudiantes que forman el universo de estudio muestre indicadores favorables respecto al aprendizaje. Pues es de conocimiento institucional y según los últimos resultados ECE 2015 no son nada favorables.

El programa contó con una intervención directa con los estudiantes mediante la ejecución de sesiones de aprendizaje donde se aplicaron estrategias relacionadas con las Tic, pues la institución educativa José Cayetano Heredia cuenta con 60 computadoras debidamente implementadas.

La investigación se proyectó a que la propuesta sirva de ayuda a otros docentes del área de matemática en lo que respecta el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas aritméticos en sus estudiantes.

**GRÁFICO N°19
MODELO GRÁFICO DE LA PROPUESTA**



V. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Ante la problemática que presentan los estudiantes de primer grado de secundaria de la institución educativa José Cayetano Heredia del distrito de Catacaos en su capacidad de resolución de problemas matemáticos fue de gran importancia ejecutar propuestas de intervención pedagógica que ayuden a la solución de dicha problemática. Pues tanto los agentes educativos de la Institución Educativa objeto de estudio como los resultados de las últimas evaluaciones realizadas por el Ministerio de educación dan a

conocer las dificultades que presentan los estudiantes para comprender y dar solución a los problemas matemáticos que se proponen desde el área de matemática.

Identificada la problemática el equipo de investigación propone un plan de intervención donde las estrategias didácticas a utilizar en las sesiones de aprendizajes estuvieron sustentadas en la metodología y teoría de Polya y Jcllic, pues se buscará generar el desarrollo de las capacidades de resolución de problemas en las estudiantes.

Dicha intervención se enmarcó en las políticas educativas que nos propone el Ministerio de educación pues la metodología que utilizada generó un aprendizaje significativo, donde el estudiante construye sus aprendizaje y el docente es un mediador del proceso, dejándose de lado el enfoque tradicional del proceso enseñanza aprendizaje.

VI. METODOLOGIA

Metodología participativa los estudiantes del método George Poyla Para involucrar a los estudiantes en la solución de problemas siguiendo los cuatro pasos: Entender el problema, configurar un plan, ejecutar un plan y mirar hacia atrás. Este método está enfocado a la solución de problemas matemáticos que desarrollan de manera activa e intuitiva varias situaciones didácticas a través de acciones:

Esta fase permite desarrollar en el estudiante aspectos cognitivos y prácticos, dirigidos a la solución de problemas. El docente presenta una situación problemática, o la realización de alguna tarea con relación a un determinado conocimiento que despierte el interés del estudiante y le permita entrar en un proceso de dificultades, de desequilibrio, de tal manera que le permita construir e interiorizar el nuevo saber a partir de los conocimientos y experiencias y plantea algunos caminos de solución. La acción que realizan los estudiantes frente a la situación problema está

basada en los que sabe y que utiliza en el desarrollo de sus actividades para la solución del problema.

Formulación:

En esta etapa de interacción, se busca la adquisición de destrezas para explicitar los conocimientos, para ello el docente estimula a los estudiantes a través de preguntas, direccionando cuando se detecta procedimientos inadecuados. Se estimula al estudiante a reflexionar y explicitar los conocimientos de forma argumentada con un lenguaje que los demás puedan entender. En esta fase los estudiantes necesitan emplear lenguajes variados, ya sea oral, gráfico, informático y de simbologías matemáticas, para crear un modelo.

Validación:

Esta es una fase donde se expresan resultados, mediante la cual se trata de convencer a los demás compañeros, probando la validez de lo que se ha hecho, se demuestra que lo que se ha elegido o creado es válido. El que expone deberá probar o demostrar con exactitud sus afirmaciones a quien reciba la información y hay que explicar que necesariamente es así. El docente absuelve dudas y contradicciones, señala procedimientos diferentes, lenguajes inapropiados y busca el consenso.

Institucionalización:

Es la fase esencial del proceso didáctico en la que la docente descontextualiza el saber y lo generaliza; en ella se intenta que el conjunto de estudiantes de la clase asuma el saber que ha sido elaborado, en ella el docente interviene explicando y utilizando el lenguaje apropiado, facilitando la síntesis y la abstracción correspondiente, elaborando conclusiones a partir de lo que los estudiantes obtienen aisladamente, empleando para ello un soporte teórico y ejercicios.

Evaluación

Durante todo el proceso se propicia acciones a ser evaluadas. También existe la posibilidad que después de haber institucionalizado, y haber trabajado ejercicios y problemas, se verifica el aprendizaje de los estudiantes, a través de la autoevaluación, co-evaluación y heteroevaluación.

VIII. CUADRO PEDAGÓGICO

NOMBRE DE LA SESIÓN	COMPETENCIA	CAPACIDADES	CONOCIMIENTO	ACTITUDES	INDICADORES
Empleamos procedimientos prácticos para la solución de un sistema de ecuaciones lineales.	Piensa y actúa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	Elabora y usa estrategias. Razona y argumenta generando ideas matemáticas.	Sistema de ecuaciones lineales.	Respeto las opiniones de los demás.	Resuelve situaciones problemáticas con números enteros usando la computadora. Formula resultados de operaciones con números enteros usando estrategias adecuadas.
Construirán proporciones.	Piensa y actúa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	Matematiza situaciones.	Proporciones	Trabaja en equipo.	Interpreta los datos en problemas de variación entre dos magnitudes, expresándolas en una relación de proporcionalidad directa usando tablas y el JClic.
Resolvemos problemas de porcentajes.	Piensa y actúa matemáticamente en situaciones de cantidad	Comunica y representa ideas matemáticas	Problemas con porcentajes.	Trabaja en equipo.	Plantea relaciones entre los datos de unas situaciones, expresándolos en un modelo de solución con porcentajes usuales. Elabora representaciones concretas en el JClic, pictóricas, gráficas y simbólicas de los porcentajes más usuales.

Resolvemos problemas de división utilizando material concreto.	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Matematiza situaciones.	División de números naturales	Respeto a sus compañeros de aula.	Interpreta relaciones entre los datos en problemas de división y los expresa en un modelo de solución con números naturales.
Resolvemos operaciones combinadas.	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Elabora y usa estrategias.	Operaciones combinadas de números naturales	Trabaja en equipo.	Emplea propiedades o jerarquía de las operaciones combinadas con y sin paréntesis con números naturales, al resolver problemas aditivos o multiplicativos de varias etapas.
Resolvemos problemas de potenciación.	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Matematiza situaciones	Potenciación Potencia cuadrada y cubica.	Respeto las opiniones de los demás.	Aplica modelos referidos a la potenciación al plantear y resolver problemas relacionados con la potencia cuadrada y cubica.
Resolvemos problemas sobre divisores.	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Comunica y representa ideas matemáticas	Divisores	Comparte su material de trabajo.	Elabora representaciones concreta, gráfica y simbólica de los divisores de un número.

Resolvemos problemas de ecuación utilizando material Base Diez.	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio	Comunica y representa ideas matemáticas Elabora y usa estrategias	Ecuaciones	Participa activamente.	Emplea propiedades de las igualdades (sumar, restar, multiplicar o dividir en ambos lados de la igualdad) para hallar el término desconocido de una igualdad. Aplica la propiedad distributiva de la multiplicación respecto de la adición para formular igualdades.
Resolvemos problemas de fracciones Y clasificación de fracciones.	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Comunica y representa ideas matemáticas	Fracciones Y clasificación de fracciones.	Es Solidario con sus compañeros	Expresa en forma oral o escrita, el uso de las fracciones en diversos contextos de la vida diaria (recetas, medidas de longitud, capacidad, tiempo, precios, etc.). Elabora representaciones concreta, pictórica, gráfica y simbólica de las fracciones propias, impropias, números mixtos y fracción de una cantidad continua.
Resolvemos problemas sobre comparación de fracciones utilizando	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Comunica y representa ideas matemáticas	Fracciones propias y números mixtos.	Cumple con sus tareas.	Describe la comparación y orden de las fracciones propias y números mixtos, con soporte concreto y gráfico.

material concreto.					
resolverán problemas de adición de fracciones utilizando material concreto	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Elabora y usa estrategias.	adición de fracciones	Trabaja en equipo	Emplea estrategias heurísticas o procedimientos para sumar al resolver problemas con fracciones heterogéneas o fracción de un conjunto.
Resolvemos problemas de multiplicación de fracciones.	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Elabora y usa estrategias	Operaciones con fracciones Multiplicación de fracciones.	Respeta las opiniones de sus compañeros.	Emplea estrategias heurísticas o procedimientos para multiplicar al resolver problemas con fracciones heterogéneas o fracción de un conjunto.
Resolvemos Problemas de división de fracciones con material concreto.	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Elabora y usa estrategias.	División de Fracciones	Participa en clase.	Emplea estrategias heurísticas o procedimientos para dividir al resolver problemas con fracciones heterogéneas o fracción de un conjunto.
Resolvemos operaciones con números enteros usando estrategias.	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Elabora y usa estrategias.	Adición y sustracción con números enteros	Respeta las opiniones de sus compañeros.	Resuelve situaciones problemáticas con números enteros usando la computadora. Formula resultados de operaciones con números enteros usando estrategias adecuadas.

VII. EVALUACIÓN

El proceso de evaluación se realizará mediante instrumentos elaborados por el equipo de investigación (guías de trabajo y fichas de observación) y será útil para monitorear los aprendizajes de los estudiantes, midiendo el desarrollo de sus habilidades para resolver problemas aritméticos correspondientes a contenidos de primer grado de educación secundaria.

La evaluación será ejecutada en cada sesión de aprendizaje y usada por el equipo de investigación, de manera autónoma y de acuerdo a sus criterios establecidos. Tendrá el propósito de verificar la pertinencia de las estrategias implementadas con fines de retroalimentación a partir de la reflexión y la toma decisiones.

NOMBRE DE LA SESIÓN	COMPETENCIA	CAPACIDADES	MOMENTO	TIPO DE EVALUACION	TECNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Empleando procedimientos prácticos para la solución de un sistema de ecuaciones lineales.	Piensa y actúa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	- Elabora y usa estrategias - Razona y argumenta generando ideas matemáticas.	Permanente	heteroevaluación	Ficha de observación
Construcción de proporciones.	Piensa y actúa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	. Matematiza situaciones	Permanente	heteroevaluación	Ficha de observación
Resolvemos problemas de porcentajes.	Piensa y actúa matemáticamente en situaciones de cantidad	Matematiza situaciones Comunica y representa ideas matemáticas.	Permanente	heteroevaluación	Ficha de observación

Resolvemos problemas de división utilizando material concreto.	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Matematiza situaciones.	Permanente	heeroevaluación	Ficha de observación
Resolvemos operaciones combinadas.	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Elabora y usa estrategias.	Permanente	heteroevaluación	Ficha de observación
Resolvemos problemas de potenciación.	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Matematiza situaciones	Permanente	heteroevaluación	Ficha de observación
Resolvemos problemas sobre divisores.	Piensa y actúa matemáticamente en situaciones de cantidad	Comunica y representa ideas matemáticas.	Permanente	heteroevaluación	Ficha de observación
Resolvemos problemas de ecuación utilizando material Base Diez.	Piensa y actúa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio	Comunica y representa ideas matemáticas. Elabora y usa estrategias	Permanente	heteroevaluación	Ficha de observación
Resolvemos problemas de fracciones – clasificación de fracciones.	Piensa y actúa matemáticamente en situaciones de cantidad	Comunica y representa ideas matemáticas.	Permanente	heteroevaluación	Ficha de observación
Resolvemos problemas sobre comparación de fracciones utilizando material concreto.	Piensa y actúa matemáticamente en situaciones de cantidad	Comunica y representa ideas matemáticas.	Permanente	heteroevaluación	Ficha de observación
resolverán problemas de adición de fracciones utilizando material concreto	Piensa y actúa matemáticamente en situaciones de cantidad	Elabora y usa estrategias.	Permanente	heteroevaluación	Ficha de observación
Resolvemos problemas de multiplicación de fracciones.	Piensa y actúa matemáticamente en situaciones de cantidad	Elabora y usa estrategias	Permanente	heteroevaluación	Ficha de observación
Resolvemos Problemas de división de fracciones con material concreto.	Piensa y actúa matemáticamente en situaciones de cantidad	Elabora y usa estrategias.	Permanente	heteroevaluación	Ficha de observación

Resolvemos operaciones con números enteros usando estrategias.	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Elabora y usa estrategias.	Permanente	heteroevaluación	Ficha de observación
--	--	----------------------------	------------	------------------	----------------------

La propuesta de intervención Estrategias Didácticas para desarrollar la capacidad de Resolución de Problemas Aritméticos se fundamentó sobre la base del método de solución de problemas de George Pólya y el software educativo JClic en respuesta a las debilidades presentadas por los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la institución intervenida referidas a la capacidad resolutoria de problemas aritméticos.

SÍNTESIS CAPITULAR

La aplicación de instrumentos expresamente elaborados por el equipo de investigación recogió y contrastó los resultados pre y pos test para verificar el grado de incidencia de la propuesta de intervención pedagógica en el desarrollo de la capacidad de solución de problemas aritméticos. En el pre test, solución de problemas y la dimensión comprensión del problema tenían mayor incidencia en el nivel medio, 56.8% y 48.6% respectivamente, en tanto que la dimensión ejecución del plan tuvo mayor incidencia en el nivel bajo con 89.2%. En el pos test, tanto solución de problemas y las dimensiones comprensión del problema y ejecución del plan presentaron mayor incidencia en el nivel alto con 51.4%, 62.2% y 64.9% respectivamente. Las debilidades y fortalezas identificadas en el pre test varían significativamente luego de la aplicación de la propuesta de intervención, hecho que se evidencia en los resultados del pos test, demostrando el grado de incidencia significativo de la propuesta en la solución de problemas del área de aritmética (13.5% a 51.4%).

CONCLUSIONES

- El entorno socio económico y cultural en el que se encuentra la Institución Educativa “José Cayetano Heredia” p influye en la ejecución del proceso de enseñanza aprendizaje. Diferentes aspectos intervienen en el proceso de aprendizaje y en el uso de las estrategias didácticas orientadas a desarrollar capacidades en la resolución de problemas aritméticos en los estudiantes del primer grado de secundaria.
- Los resultados obtenidos tanto del pre test como del pos test son significativos por cuanto variaron en la capacidad de solución de problemas aritméticos a través del pre y pos test, antes y después de la aplicación de la propuesta de intervención “Estrategias Didácticas para Desarrollar la capacidad Solución de Problemas Aritméticos”, demostrándose así la hipótesis de investigación formulada.
- La propuesta de intervención “Estrategias Didácticas para Desarrollar la capacidad Solución de Problemas Aritméticos” realizada incrementó el desarrollo de habilidades de la capacidad Solución de Problemas Aritméticos en los estudiantes objeto de estudio de la Institución Educativa “José Cayetano Heredia” validándose así la propuesta.
- El método Pólya y el software JClic mejoró el desarrollo de la capacidad de solución de problemas aritméticos en los estudiantes de Primer Grado de la Institución Educativa “José Cayetano Heredia” comprobándose así, una vez más, la propuesta de intervención implementada.

SUGERENCIAS

- Continuar la presente investigación, considerando para la solución de problemas la variable didáctica “el método Pólya y el software Jclíc”; sabemos que es posible trabajarlo y que se puede seguir explorando.
- Replicar la experimentación de la propuesta de intervención presentada en esta investigación, con otros grupos de estudiantes de Primer Grado de Educación Secundaria e incluso con otros grados, para observar si los comportamientos y dificultades son los mismos.
- Luego de las experiencias de solucionar problemas, hacer una revaluación de los conocimientos anteriores para explicitar más la influencia de esta actividad (la de solucionar problemas) en la profundización de los aprendizajes.
- A los docentes de nivel secundario se recomienda utilizar y aplicar las estrategias didácticas presentadas en esta investigación en su labor educativa para así mejorar el aprendizaje en matemática.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, A. (2005). Software Educativo para el Desarrollo de Estrategias Cognoscitivas de Enseñanza y Aprendizaje para la Educación Básica. Facultad de Humanidades y Educación. Universidad Central de Venezuela.
- Arrizabalaga, C. (2012). *Manuel Yarlequé y sus pseudoetimologías*. Extraído el 11 de mayo, 2016 del sitio web de Udep, sección Académico: <http://udep.edu.pe/hoy/2012/manuel-yarleque-y-sus-pseudoetimologias/>
- Astola, O., Salvador A. & Vera G. (2012). *Efectividad del Programa “GPA-RESOL” en el Incremento del Nivel de Logro en la Resolución de Problemas Aritméticos Aditivos y Sustractivos en Estudiantes de Segundo Grado de Primaria de dos Instituciones Educativas, una de Gestión Estatal y otra Privada del distrito de San Luis*. Tesis para optar el grado de magister en Educación en mención Dificultades de Aprendizaje. Facultad de Educación. Pontificia Universidad Católica del Perú. Perú.
- Avanzini, G. (1998). *La pedagogía hoy*, Trata sobre los componentes que permiten aplicar una estrategia. México, FCE.
- Beltrán, S. (1999). Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de servicios No. 224), en Culiacán, Sinaloa, Introducción a la Computación 1999-2000 <http://redexperimental.gob.mx/descargar.php?id=241>.
- Borromeo & Meister (2015). Expertos alemanes entregan claves para abordar el modelamiento matemático en la sala de clases. Universidad de Chile. Extraído el 05 de mayo de 2016, desde <http://www.uchile.cl/noticias/109312/expertos-alemanes-entregan-claves-para-el-modelamiento-matematico>
- Choque, R. (2009). “Estudio en Aulas de Innovación Pedagógica y Desarrollo de Capacidades TIC”. Universidad del Perú. Lima, Perú.
- Cruz, M. (2006). *La enseñanza de la Matemática a través de la Resolución de Problemas*. Tomo 1. La Habana: Educación Cubana. (pag. 6)

- Figueroa, R. (2013). *Resolución de Problemas con Sistemas de Ecuaciones Lineales con dos variables. Una Propuesta para el Cuarto Año de Secundaria desde la Teoría de Situaciones Didácticas*. Tesis para obtener el grado de Magister en Enseñanza de las Matemáticas. Facultad de Educación. Pontificia Universidad Católica del Perú. Perú.
- Hernandez, H. (1993) Sistema Básico de Habilidades Matemáticas. En *Didáctica de la Matemática. Artículos para el Debate*. EPN. Quito. Ecuador.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2004). Las Estrategias y Técnicas Didácticas en el Rediseño. *Diferencias entre estrategias, técnicas y actividades*. Extraído el 31 Mayo. 2016 de http://cursosalumnosuabc.weebly.com/uploads/2/5/9/1/25910737/diferencias_entre_estrategias-tecnicas-actividades.pdf
- Martínez, J. (2008). La teoría del Aprendizaje y Desarrollo de Vygotsky. [Versión *Electrónica*] *Revista de Innovación Pedagógica y Curricular*.
- Monereo, Carles. (2005) *Internet y competencias básicas. Aprender a colaborar, a comunicarse, a participar, a aprender*. Barcelona: Editorial Graó.
- Perú, Ministerio de Educación (2014). Estrategias Metodológicas para la Enseñanza de la matemática. *Blog de Formación Inicial Docente*. Perú, editor. <http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/>
- Perú. Ministerio de Educación (2013) PISA 2012: Primeros resultados. Informe Nacional del Perú.
- PIAGET, Jean (1977). *Psicología y Pedagogía*. Barcelona: Ariel.
- Pólya G. (1974). *Como resolver y plantear problemas*. México: Editorial Trillas.
- Pólya, G (1953). *Matemáticas y Razonamiento Plausible*. Ed. Tecnos. Madrid.
- Redacción BBC Mundo (2016, febrero 10). Los países de América Latina "con peor rendimiento académico" *Mundo*, p. B1.
- Rodríguez, E. (2005). *Metacognición, Resolución de Problemas y Enseñanza de las Matemáticas. Una propuesta integradora desde el*

enfoque antropológico. Memoria de doctorado para la obtención del título de Doctor en Educación, Facultad de educación, Universidad Complutense de Madrid, España.

- Rojas, L. (2007). Estrategias Didácticas para la Comprensión del Concepto de Variable en la Resolución de Problemas. Extraído el 31 de mayo, 2016 de https://education.ti.com/sites/LATINOAMERICA/downloads/pdf/Simposio/Luz_Maria_Rojas/Estrategias_Didacticas_para_la_Comprension_del_Concepto_de_Variable_en_la_Resolucion_de_Problemas.pdf
- Ruiz, A., Alfaro, C. & Bamboa, R. (2006). Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. *Conceptos, Procedimientos y Resolución de Problemas en la Lección de Matemáticas*. Año 1, Número 1. Extraído el 21 de mayo de 2016 de <http://cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno1/Cuadernos%201%20c%201>.
- Torres, P. (1997) *La Enseñanza Problémica de la Matemática: Una Concepción Vigotskiana en la Educación Matemática*. ISP “Enrique José Varona”, La Habana.
- Trahtemberg, L. (2016, Marzo, 13). Ya sabemos los resultados de PISA 2015 (a la luz de las EXE-2do Sec. del 2015) Extraído el 2 de julio, 2016 de <http://www.trahtemberg.com/articulos/2710-ya-sabemos-los-resultados-de-pisa-2015-a-la-luz-de-las-ece-2do-sec-del-2015.html>
- Treviños, L. (2013). Estrategias de Aprendizaje y Rendimiento Académico en Estudiantes Universitarios de Huancayo. Artículo Científico. Unidad de Posgrado de la Facultad de educación. Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Valenzuela, C. & Sandoval V. (2010). *Impacto que tienen las TIC en las prácticas pedagógicas docentes y su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo año de Enseñanza Básica de la Escuela F-308 Guacolda de la ciudad de Lautaro*. Tesis para optar el grado de Licenciado en Educación. Facultad de Educación. Universidad Católica de Temuco. Chile.

- Venezuela, Ministerio de Educación (1997). *Currículo Básico Nacional*
<https://es.scribd.com/doc/93194258/Curriculo-basico-nacional-de-Venezuela>.

ANEXOS

ANEXO 1

LISTA DE COTEJO PARA LA CAPACIDAD SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

INSTRUCCIÓN

Responde con un aspa (X) “SÍ” o “NO, según corresponda.

INDICADORES	SÍ	NO
El estudiante ubica el o los dato(s) importante(s) del problema.		
El estudiante identifica la información necesaria para la resolución de los problemas.		
El estudiante determina el tipo de operación para resolver el problema.		
El estudiante argumenta con sus palabras la respuesta de la operación realizada.		

EL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

ANEXO 2

PRUEBA PARA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS (PRE TEST)

INSTRUCCIÓN:

Lee atentamente cada enunciado y luego responde.

A un bus que tiene 48 asientos se sube un grupo de personas y cada uno ocupa un asiento. Si 12 asientos del bus quedaron desocupados. ¿Cuántas personas se subieron al bus?

1. ¿Cuántos asientos tiene el bus?

- a. 12
- b. 36
- c. 48
- d. 60

2. ¿Cuáles son los datos? (lo que conoces) ¿Cuál es la incógnita? (lo que buscas)

3. ¿Qué debes conocer para resolver el problema?

- a. Cuantas personas se subieron al bus.
- b. Cuantos asientos quedaron libres.
- c. Cuantos asientos fueron ocupados.
- d. Cuantas personas no subieron al bus.

4. ¿Qué debemos saber para solucionar el problema?

5. ¿Cómo podemos o qué operaciones debemos realizar para saber el resultado?

6. Explica el proceso que seguiste para resolver el problema.

ANEXO 3

PRUEBA PARA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS (POS TEST)

INSTRUCCIÓN:

Lee atentamente cada enunciado y luego responde.

3 hermanos tienen las siguientes edades: el menor tiene 5 años, el que sigue 3 años más que el menor y el mayor tanto como sus 2 hermanos juntos ¿Cuánto suman las edades de los 3?

1. ¿Cuántos años tiene el hermano menor?

- a. 3
- b. 5
- c. 6
- d. 8

2. ¿Cuáles son los datos? (lo que conoces) ¿Cuál es la incógnita? (lo que buscas)

3. ¿Qué debes conocer para resolver el problema?

- a. Los nombres de los tres hermanos.
- b. Cuantos años tiene el segundo hermano.
- c. Cuantos años tiene el tercer hermano.
- d. B y C.

4. ¿Qué debemos saber para solucionar el problema?

5. ¿Cómo podemos o qué operaciones debemos realizar para saber el resultado?

6. Explica el proceso que seguiste para resolver el problema.

ANEXO 4

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01

GRADO: Primer año de secundaria. DURACIÓN: 2 horas pedagógicas
 CONTENIDO: Sistema de Ecuaciones GRADO: Primero

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Empleando procedimientos prácticos para la solución de un sistema de ecuaciones lineales.

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Elabora y usa estrategias	Emplea procedimientos matemáticos y propiedades para resolver problemas de Sistema de ecuaciones lineales.
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas.	Analiza y explica el razonamiento aplicado para resolver un sistema de Ecuación Lineal.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (20 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- Dialogamos para recoger sus saberes previos. ¿Cómo construimos ecuaciones?
- Luego del diálogo se comunica el propósito de la sesión: **SISTEMA DE ECUACIONES CON 2 VARIABLES.**
- El docente realiza la visita en el centro de computo donde utiliza EL PROGRAMA J CLIC el estudiante leerá las indicaciones para resolver un problema, analizará y entablará un dialogo con sus compañeros.
- El docente organiza la información y presenta la siguiente situación: un dibujo en J CLIC



- El docente pregunta:
 - ¿Cómo plantearías las ecuaciones lineales correspondientes al problema?
 - ¿Habrá una forma práctica de poder resolver el sistema de ecuaciones lineales obtenidas?
 - ¿Habrá más de una forma?, ¿Cuál sería el procedimiento?

Desarrollo: 60 minutos

- Los estudiantes deducen sus respuestas. El docente organiza la información en función al propósito de la sesión.
- Las gaseosas =G las hamburguesas =H
- Formará ecuaciones, es decir
 $3G + 3H = 21$ (1)
 $1G + 2H = 12$ (2)
- Estudiante realiza diversos procedimientos para resolver el ejercicio realiza un plan de acción.

$$\begin{array}{r|l} -22 & 3G + 3H = 21 \quad (1) \\ 3 & 1G + 2H = 12 \quad (2) \\ \hline \end{array}$$

$$\square\square\square\square\square\square\square G - 6H = -42$$

$$\underline{\quad 3G + 6H = 36 \quad}$$

$$\square\square\square\square\square\square\square\square\square G = -6 \text{ Eliminamos el signo}$$

$$G = 6/3$$

$$G = 2$$

- Lo sustituimos en la primera ecuación para hallar el otro valor.

$$3(2) + 3H = 21$$

$$6 + 3H = 21$$

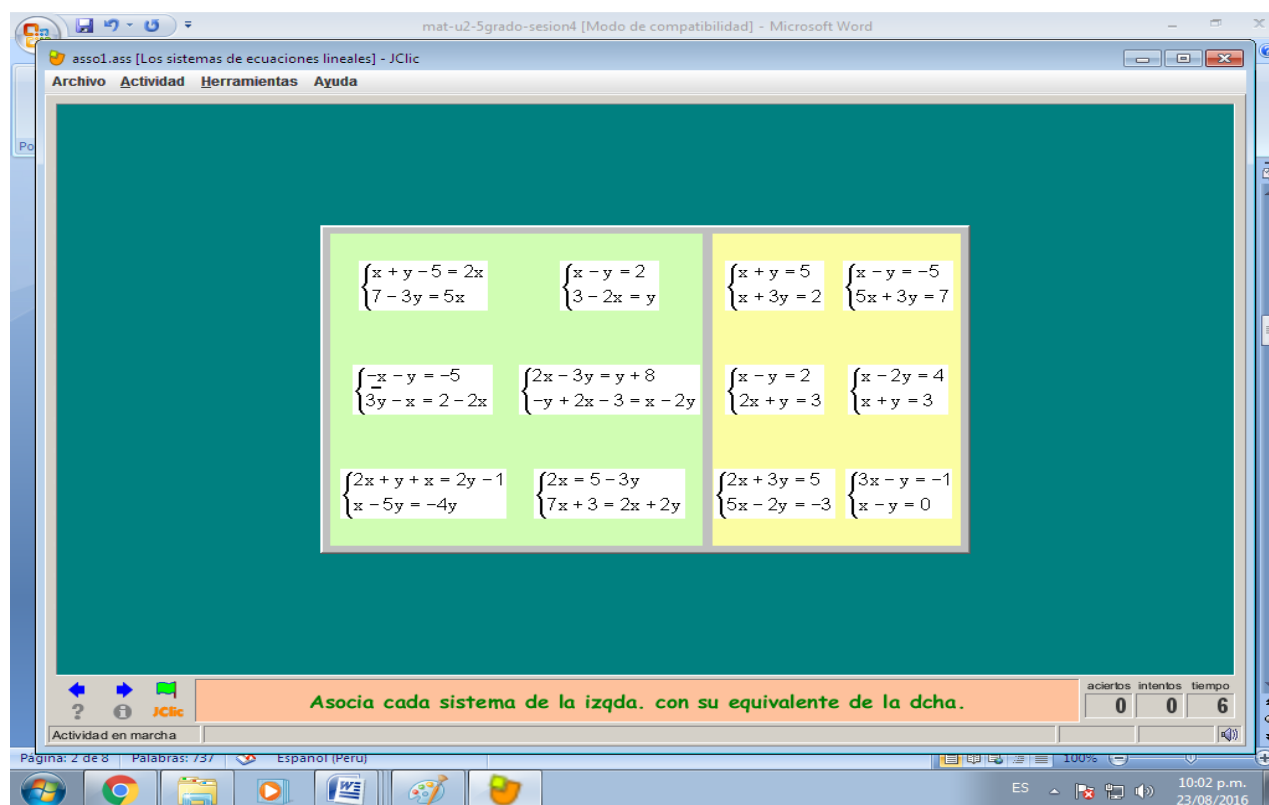
$$3H = 21 - 6$$

$$3H = 15$$

$$H = 3$$

- Los estudiantes deducen que hay 2 gaseosas y 3 hamburguesas

CIERRE: 15 minutos Orienta la meta cognición con las siguientes preguntas ¿Qué aprendimos?, ¿cómo aprendemos?, ¿para qué nos es útil lo aprendido? Desarrolla actividades de extensión en el programa.



SESIÓN DE APRENDIZAJE N°02

GRADO: Primer Año de secundaria. DURACIÓN: 2 horas pedagógicas
CONTENIDO: Proporciones GRADO: Primero

PROPÓSITO DE LA SESIÓN	
En esta sesión los niños y las niñas construirán proporciones.	
MATERIALES /RECURSOS	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Papelógrafo ■ Plumones ■ Texto ■ Cuaderno 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Colores ■ Cinta masking ■ Lapiceros ■ Borrador

COMPETENCIA(S), CAPACIDAD(ES) E INDICADORES A TRABAJAR EN LA SESIÓN

ÁREA	COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
------	--------------	-------------	-------------

MATEMÁTICA	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	Matematiza situaciones.	■ Interpreta los datos en problemas de variación entre dos magnitudes, expresándolos en una relación de proporcionalidad directa usando tablas.
-------------------	--	-------------------------	---

MOMENTOS DE LA SESIÓN

INICIO (20 minutos)

- Dialogamos para recoger sus saberes previos.
¿Cómo construimos proporciones?
- Luego del diálogo se comunica el propósito de la sesión: **CONSTRUIMOS PROPORCIONES**
- Se acuerda con los niños y las niñas algunas normas de convivencia que ayuden a trabajar y aprender mejor entre todos.

DESARROLLO (50 minutos)

- Se presenta la situación problemática.

Doña Juana prepara jugo de naranja, todos los días, para llevar al mercado. Ella sabe que 4 kilos de naranja le sirven para 2,5 litros de jugo de naranja. Un kilo suele tener de 4 a 5 naranjas, dependiendo del tamaño. Este fin de semana, que habrá mucho público por la fiesta de Santa Rosa, ella quiere llevar 40 litros de jugo de naranja. ¿Cuántos kilos de naranja deberá comprar?
- Se realiza la **compresión del problema**. Para ello realiza las siguientes preguntas:
¿de qué trata el problema?, ¿qué datos nos brinda? ¿Cuál es la condición? El dato: “un kilo suele tener de 4 a 5 naranjas”, ¿te sirve para la solución? ¿qué desea saber Juana?
- Se pide que algunos estudiantes expliquen el problema con sus propias palabras.
- **Elabora un plan de acción**,
 1. ¿Hay una relación entre el litro de jugo de naranja y el kilo de naranjas?
 2. El hijo de Juana dice que si compra más kilos de naranja, hará más jugo de naranja. ¿Tiene razón? ¿Cómo completaría su razonamiento?
 - 3.- Experimenta: si compra 4 kilos, ¿cuántos litros de jugo de naranja podrá hacer? ¿Y si compra 8 kilos? ¿Y si compra 12 kilos? ¿Qué relación guardan estos datos entre sí?
- **Desarrolla tu plan**
 1. Completa la tabla que se muestra a continuación:

Kilos de naranjas	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44
Litros de jugo de naranja											
 2. ¿Qué tipos de números hay en la fila “kilos de naranja”?
 3. Al pasar de 4 a 20 kilos, el número de kilos se quintuplicó. ¿Qué ocurrirá con el número de litros de jugo?

4. A partir del razonamiento anterior, completa la tabla:

Kilos de naranjas	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44
Litros de jugo de naranja	2,5	5	7,5								

5. ¿Cuántos kilos debe comprar para satisfacer el pedido?

Sácale el jugo a tu experiencia

1. ¿En qué momento has tenido dificultad para hallar la solución?
2. ¿Cómo reorientaste el planteamiento para encaminarte a la respuesta?
3. ¿Qué concepto matemático has empleado para resolver este problema?
4. Lee la información que se encuentra en cada columna de la 'primera tabla, como si cada una fuera una fracción. Divide el numerador entre el denominador de cada columna y compara los resultados. ¿Qué observas?
5. ¿Es correcto escribir la siguiente relación de proporcionalidad?, ¿esta relación te permite resolver el problema?

$$\frac{4 \text{ kg de naranja}}{2,5 \text{ l de naranja}} = \frac{\text{---- kg de naranja}}{40 \text{ l de naranja}}$$

- Se da las indicaciones para ingresar a las actividades sobre proporcionalidad en JClic.
- La exploración y ejecución de estas actividades se hace mediante grupos.
- El docente apoya a cada grupo para el desarrollo de estas actividades.
- Las estudiantes ejecutan cada actividad en forma ordenada.
- Se hace las indicaciones que cada actividad tiene un tiempo determinado.
- Las estudiantes hacen anotaciones de 2 problemas en su cuaderno de trabajo

CIERRE (20 minutos)

-Se tendrá en cuenta el avance individual grupal para cada actividad.

- Orienta la metacognición con las siguientes preguntas ¿Qué aprendimos?, ¿cómo aprendemos?, ¿para qué nos es útil lo aprendido?
- Desarrolla actividades de extensión.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N°03

GRADO: Primer año
CONTENIDO: Porcentajes

DURACIÓN: 2 horas pedagógicas
GRADO: Primero

PROPÓSITO DE LA SESIÓN	
En esta sesión los niños y las niñas resolverán problemas de porcentajes.	
MATERIALES /RECURSOS	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Papelógrafo ■ Plumones ■ Texto ■ Cuaderno 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Colores ■ Cinta masking ■ Lapiceros ■ Borrador

COMPETENCIA(S), CAPACIDAD(ES) E INDICADORES A TRABAJAR EN LA SESIÓN

ÁREA	COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
MATEMÁTICA	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Plantea relaciones entre los datos en situaciones, expresándolos en un modelo de solución con porcentajes usuales.
		Comunica y representa ideas matemáticas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Expresa en forma oral o escrita, el uso de porcentajes más usuales en diversos contextos de la vida diaria (recetas, distancias, ofertas, etc.). ■ Elabora representaciones concretas, pictóricas, gráficas y simbólicas de los porcentajes más usuales,

MOMENTOS DE LA SESIÓN

INICIO (20 minutos)
<ul style="list-style-type: none"> ■ Recoge los saberes previos; para ello plantea y pregunta: ¿Cuánto es el 20% de 600? ■ Explican cómo resolvieron. ■ Comunica el propósito de la sesión: simbolizamos y representamos los porcentajes ■ Se selecciona junto con los estudiantes las normas de convivencia que pondrán en práctica durante esta sesión.
DESARROLLO (50 minutos)

■ Se presenta la situación problemática

Isabel ayuda a su tía los fines de semana, en una feria de artesanías. El último sábado, Isabel observo que el precio de venta de un poncho es un 30% más que su precio de costo. Sin embargo, al venderlo, ella tuvo que rebajar el precio de venta en un 10%. ¿Qué porcentaje del costo se ganó?

- **Se realiza la comprensión del problema.** Para ello haz las siguientes preguntas:
¿Qué se dice del poncho?, ¿qué hace Isabel al venderlo?, Si el precio de costo fuese de 100, ¿Cuál sería el precio de venta?, ¿El 10% de rebaja se hace sobre el precio de costo o sobre el precio de venta?,

- Se pide que algunos estudiantes expliquen el problema con sus propias palabras.

- **Elabora un plan de acción**, se realiza las siguientes preguntas:

- 1. ¿qué cambia a lo largo de la historia?

- 2. Completa con las palabras adecuadas:

Podemos seguir la pista al precio del poncho. Como no tenemos el precio de _____, podemos suponer un precio un precio de costo inicial de _____.

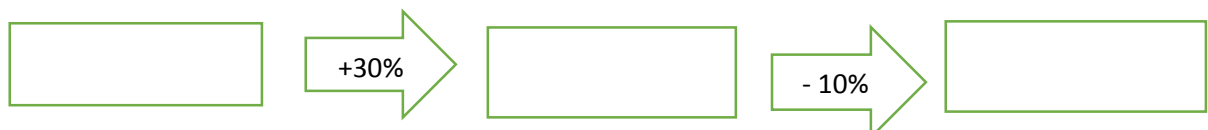
- 3. ¿Que solicita el problema?

■ **Desarrolla tu plan**

1. Imagina que el poncho tiene un precio de costo de s/.100 y completa el siguiente diagrama:

Precio de costo
precio de venta

precio de lista



2. ¿De cuánto es el porcentaje del precio de costo que se ganó?

Sácale el jugo a tu experiencia

1. ¿Qué te ayudo a resolver este problema?

2. ¿cambiara la respuesta si, en lugar de suponer inicialmente un precio s/.100, presumes s/.20? ¿Y supones s/.40? ¿Qué conclusiones obtienes a partir de estas observaciones?

3. ¿cómo cambiaría el problema si, en lugar de rebajar 10%, se hubiera rebajado 20%?

4. Redacta el problema inicial, pero sin usar porcentajes; en su lugar, utiliza fracciones.

- Se hacen las indicaciones y recomendaciones necesarias para el trabajo de las actividades en JLIC.

- El docente supervisa en trabajo de las estudiantes.

- La docente guía el trabajo resolviendo dificultades.

- Las estudiantes ejecutan cada actividad en forma ordenada.

- Se hace las indicaciones que cada actividad tiene un tiempo determinado y que no deben retroceder.
CIERRE (20 minutos)
Se tendrá en cuenta el avance individual para realizar cada actividad y el porcentaje global obtenido para incentivar con un calificativo a cada estudiante.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Orienta la metacognición con las siguientes preguntas ¿Qué aprendimos?, ¿cómo aprendemos?, ¿para qué nos es útil lo aprendido? ▪ Desarrolla actividades de extensión.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 04

GRADO: PRIMERO DE SECUNDARIA

DURACIÓN: 2 horas pedagógicas

CONTENIDO: fracciones

GRADO: Primero

PROPÓSITO DE LA SESIÓN	
En esta sesión los estudiantes resolverán problemas con fracciones.	
MATERIALES /RECURSOS	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Papelógrafo ▪ Plumones ▪ Texto ▪ Cuaderno 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Colores ▪ Cinta masking ▪ Lapiceros ▪ Borrador

COMPETENCIA(S), CAPACIDAD(ES) E INDICADORES A TRABAJAR EN LA SESIÓN

ÁREA	COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
MATEMÁTICA	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plantea relaciones de equivalencia entre fracciones.
		Comunica y representa ideas matemáticas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Expresa fracciones equivalentes usando técnicas operativas. ▪ Elabora representaciones concretas, pictóricas, gráficas y simbólicas de fracciones más usuales,

MOMENTOS DE LA SESIÓN

INICIO (20 minutos)

- Recoge los saberes previos; para ello plantea y pregunta:
¿Cómo representamos una fracción?
- Explican cómo resolvieron.
- Comunica el propósito de la sesión: las fracciones
- Se selecciona junto con los estudiantes las normas de convivencia que pondrán en práctica durante esta sesión.

DESARROLLO (50 minutos)

- Se presenta la situación problemática

Se da un gráfico en el programa j clic donde el alumno verifica su distribución horaria que dedica para estudiar para ver televisión y luego para jugar.
El estudiante realiza comparaciones a través de fracciones.

Luego se dan comparaciones entre 2 botellas de agua para comparar fracciones

- **Se realiza la comprensión del problema.** Para ello haz las siguientes preguntas:
¿Qué se dice del problema?, ¿qué es lo que se va a comparar, a través de que se compara , ¿Cuál serían los resultados?,
Se pide que algunos estudiantes expliquen el problema con sus propias palabras.
 - **Elabora un plan de acción,** se realiza las siguientes preguntas:
 - 1. ¿qué es lo que comparamos?
 - 2. Completa con las palabras adecuadas:
Podemos seguir la pista en las botellas de que medidas son _____, podemos expresar estas comparaciones en decimales sus resultados serían_____.
 - 3. ¿Que solicita el problema?
 - **Desarrolla tu plan**
 - 1. deduce :
1litro es equivalente en el dibujo a -----
Comparamos con-----
 - 2. ¿expresar las equivalencias de fracciones a decimales?
 - **Sácale el jugo a tu experiencia**
 - 1. ¿Qué te ayudo a resolver este problema?
 - 2. ¿Dónde aplicarías fracciones en el programa j Clic? ¿Verificamos los demás dibujos de j click? ¿Qué conclusiones obtienes a partir de estas observaciones?
 - 3- Se hacen las indicaciones y recomendaciones necesarias para el trabajo de las actividades en JLIC.
- El docente supervisa en trabajo de las estudiantes.
- El docente guía el trabajo resolviendo dificultades.
- Las estudiantes ejecutan cada actividad en forma ordenada.

- Se hace las indicaciones que cada actividad tiene un tiempo determinado y que no deben retroceder.

CIERRE (20 minutos)

Se tendrá en cuenta el avance individual para realizar cada actividad y el porcentaje global obtenido para incentivar con un calificativo a cada estudiante.

- Orienta la metacognición con las siguientes preguntas ¿Qué aprendimos?, ¿cómo aprendemos?, ¿para qué nos es útil lo aprendido?
- Desarrolla actividades de extensión.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 05

GRADO: PRIMERO DE SECUNDARIA

DURACIÓN: 2 horas pedagógicas

CONTENIDO: suma de fracciones

GRADO: Primero de secundaria.

PROPÓSITO DE LA SESIÓN	
En esta sesión los estudiantes resolverán problemas con sumas de fracciones.	
MATERIALES /RECURSOS	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Papelógrafo ▪ Plumones ▪ Texto ▪ Cuaderno 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Colores ▪ Cinta masking ▪ Lapiceros ▪ Borrador

COMPETENCIA(S), CAPACIDAD(ES) E INDICADORES A TRABAJAR EN LA SESIÓN

ÁREA	COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
MATEMÁTICA	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plantea varias soluciones al resolver problemas con fracciones.
		Comunica y representa ideas matemáticas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realiza estrategias adecuadas buscando una solución. ▪ Elabora algoritmos para resolver problemas.

MOMENTOS DE LA SESIÓN

INICIO (20 minutos)

- Recoge los saberes previos; para ello plantea y pregunta:
¿Cómo planteamos un problema?
- Explican cómo resolvieron.
- Comunica el propósito de la sesión: suma de fracciones
- Se selecciona junto con los estudiantes las normas de convivencia que pondrán en práctica durante esta sesión.

DESARROLLO (50 minutos)

- Se presenta la situación problemática

¿A qué hora, los tres quintos de lo queda del día es igual al tiempo transcurrido?

a) 10 horas b) 6 horas c) 9 horas d) 8 horas e) 7 horas

- **Se realiza la comprensión del problema.** Para ello haz las siguientes preguntas:
¿Qué se dice del problema?, ¿qué es lo que se va a comparar, a través de que se compara , ¿Cuál serían los resultados?,
Se pide que algunos estudiantes expliquen el problema con sus propias palabras.
- **Elabora un plan de acción**, se realiza las siguientes preguntas:
 - 1. ¿qué es lo que comparamos?
 - 2. Completa con las palabras adecuadas:
Podemos seguir la pista de comparar el tiempo transcurrido _____,
y el tiempo que queda por transcurrir _____.
 - 3. ¿Que solicita el problema?
- **Desarrolla tu plan**
 - 1. deduce :
Que el tiempo es -----
Y lo que falta por transcurrir es-----
 - 2. ¿verificamos resultados?
- **Sácale el jugo a tu experiencia**
 - 1. ¿Qué te ayudo a resolver este problema?
 - 2. ¿Dónde aplicarías suma de fracciones en el programa j Clic? ¿Verificamos los demás dibujos de j click? ¿Qué conclusiones obtienes a partir de estas observaciones?
- Se hacen las indicaciones y recomendaciones necesarias para el trabajo de las actividades en JLIC.
- El docente supervisa en trabajo de las estudiantes.
- La docente guía el trabajo resolviendo dificultades.
- Las estudiantes ejecutan cada actividad en forma ordenada.
- Se hacen las indicaciones que cada actividad tiene un tiempo determinado y que no deben retroceder.

CIERRE (20 minutos)

Se tendrá en cuenta el avance individual para realizar cada actividad y el porcentaje global obtenido para incentivar con un calificativo a cada estudiante.

- Orienta la metacognición con las siguientes preguntas ¿Qué aprendimos?, ¿cómo aprendemos?, ¿para qué nos es útil lo aprendido?
- Desarrolla actividades de extensión.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 06

GRADO: PRIMERO DE SECUNDARIA

DURACIÓN: 2 horas pedagógicas

CONTENIDO: multiplicación y división de fracciones de fracciones

PROPÓSITO DE LA SESIÓN	
En esta sesión los estudiantes resolverán multiplicación y división de fracciones de fracciones.	
MATERIALES /RECURSOS	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Papelógrafo ■ Plumones ■ Texto ■ Cuaderno 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Colores ■ Cinta masking ■ Lapiceros ■ Borrador

COMPETENCIA(S), CAPACIDAD(ES) E INDICADORES A TRABAJAR EN LA SESIÓN

ÁREA	COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
MATEMÁTICA	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Plantea varias soluciones al resolver problemas con fracciones.
		Comunica y representa ideas matemáticas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Realiza estrategias adecuadas buscando una solución. ■ Elabora algoritmos para resolver problemas.

MOMENTOS DE LA SESIÓN

INICIO (20 minutos)

- Recoge los saberes previos; para ello plantea y pregunta:
¿Cómo planteamos un problema?
- Explican cómo resolvieron.
- Comunica el propósito de la sesión: multiplicación y división de fracciones
- Se selecciona junto con los estudiantes las normas de convivencia que pondrán en práctica durante esta sesión.

DESARROLLO (50 minutos)

- Se presenta la situación problemática

Un reservorio de agua lleno hasta sus $\frac{3}{4}$ partes pesa 3000 kg, pero lleno hasta su quinta parte pesa 1900 Kg. ¿Cuál es el peso del recipiente lleno en toda su capacidad?

A) 3600 Kg B) 3400 Kg C) 3300 Kg D) 3200 Kg E) 3500 Kg

- **Se realiza la comprensión del problema.** Para ello haz las siguientes preguntas:
¿Qué se dice del problema?, ¿qué es lo que se va a comparar , a través de que se compara , ¿Cuál serían los resultados?,
Se pide que algunos estudiantes expliquen el problema con sus propias palabras.
- **Elabora un plan de acción**, se realiza las siguientes preguntas:
- 1. ¿qué es lo que comparamos?
- 2. Completa con las palabras adecuadas:
Podemos seguir la pista de comparar ambas partes _____, y deducimos un único resultado_____.
- 3. ¿Que solicita el problema?

- **Desarrolla tu plan**

1. deduce :

Que es lo que buscamos -----

Y lo que vamos a obtener-----

2. ¿verificamos resultados?

Sácale el jugo a tu experiencia

1. ¿Qué te ayudo a resolver este problema?

2. ¿Dónde aplicarías la multiplicación de fracciones en el programa j Clic?

¿Verificamos los demás dibujos de j clic? ¿Qué conclusiones obtienes a partir de estas observaciones?

- Se hacen las indicaciones y recomendaciones necesarias para el trabajo de las actividades en JLIC.
- El docente supervisa en trabajo de las estudiantes.
- La docente guía el trabajo resolviendo dificultades.
- Las estudiantes ejecutan cada actividad en forma ordenada.
- Se hacen las indicaciones que cada actividad tiene un tiempo determinado y que no deben retroceder.

CIERRE (20 minutos)

Se tendrá en cuenta el avance individual para realizar cada actividad y el porcentaje global obtenido para incentivar con un calificativo a cada estudiante.

- Orienta la metacognición con las siguientes preguntas ¿Qué aprendimos?, ¿cómo aprendimos?, ¿para qué nos es útil lo aprendido?
- Desarrolla actividades de extensión.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 07

I.- DATOS GENERALES:

I.E : "JOSE CAYETANO HEREDIA"
 DISTRITO : CATACAOS-PIURA.
 AREA : MATEMÁTICA.
 AÑO-SECCION : PRIMERO DE SECUNDARIA
 N° de HORAS : 2 HORAS.

II.- DENOMINACIÓN :

ADICIONANDO Y SUSTRAYENDO CON NÚMEROS ENTEROS.

IV. PROPÓSITO DE LA SESIÓN.

- Formula resultados de Operaciones con Números Enteros usando estrategias adecuadas.

V. COMPETENCIA(S), CAPACIDAD(ES) E INDICADORES A TRABAJAR EN LA SESIÓN

CAPACIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> Resuelve situaciones problemáticas 	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve situaciones problemáticas con Números Enteros usando la computadora. 	Evaluación

<ul style="list-style-type: none"> • Formula Resultados 	. Formula resultados de operaciones con Números Enteros usando estrategias adecuadas.	Virtual.
--	---	----------

VI.- DESARROLLO DE LA SESIÓN:

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES	MÉTODOS Y TÉCNICAS EDUCATIVAS	MEDIOS Y MATERIALES
INICIO	<p>Inician cada uno sus computadoras de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dan a conocer el tema: “Contaminación del Medio <p>El docente presenta el software, con una actividad en la cual los alumnos observan en la pantalla de la computadora un ave volando a cierta altura sobre el nivel del mar y también unos peces nadando a cierta altura bajo el nivel del mar. El docente trata de que los estudiantes entiendan el problema y realizara las siguientes preguntas:</p> <p>¿Cómo se expresa la altura sobre el nivel del mar?</p> <p>¿Cuál es la diferencia entre estas alturas?</p>	OBSERVACION	La Computadora.
PROCESO	<p>Los alumnos observan las actividades de una ficha técnica.</p> <p>Los alumnos analizan la información, mientras el docente pregunta de qué manera se puede resolver este problema lo cual va</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Configurar un plan. 	

	explicando detalladamente con ayuda del estudiante.		Ficha Práctica.
APLICACIÓN.	Los alumnos resuelven los ejercicios propuestos usando el programa J CLIC. Deducen procedimientos que realizan en cada ejercicio. El estudiante verifica que en cada ejercicio el resultado sea el correcto.	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar el plan • Mirar hacia atrás 	
SALIDA.	Los estudiantes desarrollan en casa ejerciticos propuestos en su libro del MED. verificando respuestas	<ul style="list-style-type: none"> • Mirar hacia atrás 	

VII.- BIBLIOGRAFIA:

A.- Del Docente:

- Coveñas Naquiche, “Matemática”, Lima – Perú.
- Máximo de la Cruz Solórzano, “El estudiante y la Matemática 2º
- Alfonso Rojas Puemape, “Matemática” Lima - Perú

B.- Del Alumno:

- Libro del MED.
- Fichas técnicas, Equipo Responsable- I.E “JOSE CAYETANO HEREDIA”.
- Otros.

ANEXO 5


CONSTANCIA DE VALIDACION

Quien suscribe GUILLERMO VIDAL MENACHO ALVARADO, con documento de identidad # 02774232, de profesión con Grado de Magister, ejerciendo actualmente como DIRECTOR en la Institución Educativa "JOSE CAYETANO HEREDIA" de Catacaos.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento Prueba para Solución de Problemas Aritméticos, a efectos de su aplicación en el Primer Grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa "José Cayetano Heredia".

Luego de hacer las observaciones pertinentes, el instrumento está habilitado para su aplicación.

Piura, 06 de junio de 2016


Mg. Guillermo Vidal Menacho Alvarado
DNI # 02774232

"AÑO DE A CONSOLIDACIÓN DE MAR DE GRAU"

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Quien suscribe, MARIO LUCIANO SANDOVAL ROSAS,
con documento de identidad N° 02610627, de profesión con Grado de
MAESTRO EN GESTIÓN EDUCATIVA Y DOCENCIA
, ejerciendo actualmente como DOCENTE en la Institución
I.E.O.S.P.P. «PIURA».

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento Prueba para Solución de Problemas Aritméticos, a efectos de su aplicación en el Primer Grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa "José Cayetano Heredia".

Luego de hacer las observaciones pertinentes, el instrumento está habilitado para su aplicación.

Piura, 06 de junio de 2016


Mgtr. Mario Luciano Sandoval Rosas
ESPECIALISTA DE EVALUACIÓN


"AÑO DE A CONSOLIDACIÓN DE MAR DE GRAU"

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Quien suscribe, WALDEMAR RAMIREZ NAVARRO
con documento de identidad N° 02695857, de profesión con Grado de
MAGISTER EN DOCENCIA Y GESTIÓN EDUCATIVA
, ejerciendo actualmente como DOCENTE en la Institución
I. E JOSÉ OLAYA BALANDRA-BECARA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento Prueba para Solución de Problemas Aritméticos, a efectos de su aplicación en el Primer Grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa "José Cayetano Heredia".

Luego de hacer las observaciones pertinentes, el instrumento está habilitado para su aplicación.


Mg. WALDEMAR RAMIREZ NAVARRO
Esp. Leng. y Literatura
Relaciones Públicas

Piura, 06 de junio de 2016

"AÑO DE A CONSOLIDACIÓN DE MAR DE GRAU"

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Quien suscribe, Marcia Nathaly Ipanagué Barrón,
con documento de identidad N° 4308767, de profesión con Grado de
Licenciada en Psicología
, ejerciendo actualmente como Psicóloga en la Institución
Educativa José Olaya Balandra - Berenai.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento Prueba para Solución de Problemas Aritméticos, a efectos de su aplicación en el Primer Grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa "José Cayetano Heredia".

Luego de hacer las observaciones pertinentes, el instrumento está habilitado para su aplicación.

Piura, 06 de junio de 2016



"AÑO DE LA CONSOLIDACION DEL MAR DE GRAU"

Catacaos, 09 de agosto del 2016.

CONSTANCIA DE EJECUCION DE PROYECTO DE INVESTIGACION

EL DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA, "JOSE CAYETANO HEREDIA" DEL DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA QUIEN SUSCRIBEN.

HACEN CONSTAR:

Que Don **FRANKLIN RAFAEL RIVAS GARCÍA**, identificado con DNI N° 41961421, Y DON **MARCO ANTONIO SERNAQUE MARCHAN** con DNI 00237999. Han ejecutado el proyecto de investigación **ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA DESARROLLAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMETICOS EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER GRADO DE EDUCACION SECUNDARIA, DE LA I. E. "JOSE CAYETANO HEREDIA" DEL DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA, 2015.**

Teniendo como base los planteamientos del diseño curricular y las rutas de aprendizaje encaminados a formar un estudiante con capacidades y actitudes que le hagan desenvolverse en la vida diaria.

Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Atentamente,


Guillermo Mengcho Alvarado
DIRECTOR
MAGISTER
DIRECTOR.

ANEXO 6

FOTOS DESARROLLO DE SESIONES



Desarrollo de sesiones



Desarrollo de sesiones



Desarrollo de sesiones



Desarrollo de sesiones



