



**ESCUELA DE POSTGRADO**  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**ESCUELA DE POSTGRADO**

**TESIS**

**PROGRAMA DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS INTERCULTURALES  
PARA DESARROLLAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE  
PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS ESTUDIANTES DE CUARTO  
GRADO DE LA RED EDUCATIVA PAANTAM, IMAZA, AMAZONAS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN EDUCACIÓN**

**AUTOR**

**MG. FELIZARDO SILVA SÁNCHEZ**

**ASESOR**

**DR. ORLANDO ALARCÓN DÍAZ**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**DIDÁCTICA Y EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES**

**CHICLAYO – PERÚ**

**2018**

**PAGINA DE JURADO**

**Dra. Graciela Panta Merino**

**Presidente**

**Dra. Monica Ysabel Ortega Cabrejos**

**Secretario**

**Dr. Orlando Alarcón Díaz**

**Vocal**

## **DECLARACIÓN JURADA**

Yo, Felizardo Silva Sánchez egresado de la Escuela de Post Grado de la Universidad César Vallejo del Programa de Doctorado Sede Chiclayo, identificado con DNI N° 33593350.

### **DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:**

1. Soy autor (a) de la tesis titulada “PROGRAMA DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS INTERCULTURALES PARA DESARROLLAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE LA RED EDUCATIVA PAANTAM, IMAZA, AMAZONAS – 2016”
2. La misma, que presento para optar el grado de Doctor en Educación.
3. La tesis presentada es auténtica, siguiendo un adecuado proceso de investigación, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
4. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
5. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
6. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a LA UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar a la UNIVERSIDAD o a terceros, el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Así mismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la tesis.

De identificarse algún tipo de falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo Chiclayo; por lo que, LA UNIVERSIDAD podrá suspender el grado y denunciar tal hecho ante las autoridades competentes, ello conforme a la Ley 27444 del Procedimiento Administrativo General.

---

Felizardo Silva Sánchez  
D.N.I. 33593350

## DEDICATORIA

A Dios todopoderoso,  
por hacer un milagro más en mi vida.  
A mi madrecita linda que me enseñó a luchar y a  
perseverar, a mi querido papá que desde el cielo  
me ilumina y me sigue ayudando para triunfar. A  
Jover y Douglas mis queridos hijos que son la razón  
de mi existir.

Felizardo

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios todopoderoso, por cuidarme y regalarme la vida, por guiarme, fortalecerme y ayudarme a hacer realidad un milagro más en mi vida.

Mi sincera gratitud al Dr. César Acuña Peralta, Rector y Fundador de la Universidad César Vallejo, por ser un líder peruano que apuesta por la educación de nuestra patria e impulsa maestrías y doctorados, dando la oportunidad a muchos profesionales para innovarse, desarrollarse y alcanzar su máxima realización personal y profesional, según los retos de este nuevo milenio.

A los catedráticos del Programa de Doctorado de La Universidad César Vallejo, por su calidad profesional y por sus extraordinarias experiencias y enseñanzas.

Especial reconocimiento al asesor Dr. ORLANDO ALARCÓN DÍAZ, por su calidad humana, por su responsabilidad y capacidad profesional, por su empatía y constante dedicación en todo el proceso del presente trabajo de investigación.

A la Red Educativa Rural Paatam, directores, docentes, estudiantes del cuarto grado y padres de familia, por confiar en mi persona y en la Universidad y, coadyuvar en hacer realidad este gran sueño del doctorado, brindándome armoniosamente todas las facilidades del caso.

Felizardo

## PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo se presenta la tesis intitulada “PROGRAMA DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS INTERCULTURALES PARA DESARROLLAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE LA RED EDUCATIVA PAANTAM, IMAZA, AMAZONAS – 2016”, para obtener el Grado de Doctor en Educación.

Esta investigación presenta información acerca del nivel de logro de los aprendizajes en resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de Educación primaria de la Instituciones Educativa de la Red Educativa de Paantam y en este contexto, a partir de la información recogida a través de la aplicación del instrumento correspondiente se percibe las falencias de nuestros estudiantes sobre todo en este campo, lo cual es pertinente proponer un aporte a fin de que se promueva la mejora del nivel de logro de los aprendizajes en resolución de problemas matemáticos en los estudiantes.

Seguro del reconocimiento del aporte de este trabajo de investigación se espera las observaciones y sugerencias, las mismas que se tomarán en cuenta en beneficio de los estudiantes, puesto que toda investigación contribuye a la mejora del servicio y de la calidad educativa.

El Autor

## ÍNDICE

	Pág.
PÁGINA DE JURADO	ii
DECLARACIÓN JURADA	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xv

## CAPÍTULO I

### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción	16
1.2. Planteamiento del problema	20
1.3. Formulación del problema	27
1.4. Justificación	27
1.5. Antecedentes	29
1.6. Objetivos	32
1.6.1. Objetivo general	32
1.6.2. Objetivos específicos	32

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

2.1. Base teórica	34
2.1.1. Teoría de Resolución de Problemas de Pólya.	34
2.1.2. Teoría sociocultural de Lev Vygotsky	36
2.1.3. Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel	42
2.1.4. Teoría Psicogenética de Jean Piaget	48
2.1.5. Inteligencias múltiples de Howar Gardner	51

2.1.6. Enfoques de la matemática	53
2.2. Marco conceptual	58
2.2.1. Problema	58
2.2.2. Resolución de problemas	59
2.2.3. Los diez mandamientos de Pólya	60
2.2.4. La interculturalidad	62
2.2.5. Estrategias	62
2.2.6. Didáctica	63
2.2.7. Aprendizaje	63
2.2.8. Capacidades	63
2.2.9. Estrategias didácticas interculturales	64
2.2.10. Calendario comunal	64
2.2.11. Festival de artesanía	64
2.2.12. Feria gastronómica Awajún	65
2.2.13. Las tarjetas y el genio	66
2.2.14. El pequepeque	66
2.2.15. El hospedaje	66
2.2.16. La máquina transformadora	67
2.2.17. Los dados mágicos	67
2.2.18. Los dados y “El adivino”	67
2.2.19. El bodeguero ecológico	68
2.2.20. El tumbalatas	69
2.2.21. El río matemático y el Tijej	69

### **CAPÍTULO III**

#### **MARCO METODOLÓGICO**

3.1. Hipótesis	71
3.2. Variables	71
3.2.1. Definición conceptual	71
3.2.2. Definición operacional	71
3.2.3. Operacionalización de variables	72
3.3. Metodología	73
3.3.1. Tipo de estudio	73
3.3.2. Diseño de investigación	74

3.4. Población y muestra	74
3.5. Métodos de investigación	75
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	76
3.7. Métodos de análisis de datos	77

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

4.1. Descripción	79
4.2. Pre test al grupo de estudio	80
4.2. Post test al grupo de estudio	86
4.3. Discusión de resultados	92
4.4. Prueba de hipótesis	94

### **CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS**

Conclusiones	97
Sugerencias	98

### **REFERENCIAS**

### **ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

		<b>Pág.</b>
Tabla 1	Población	74
Tabla 2	Muestra	75
Tabla 3	Baremo general	79
Tabla 4	Baremo específico	79
Tabla 5	Dimensión matematización - pre test	80
Tabla 6	Dimensión comunicación y representación - pre test	81
Tabla 7	Dimensión elaboración y uso de estrategias - pre test	83
Tabla 8	Dimensión razonamiento y argumentación - pre test	84
Tabla 9	Dimensión matematización - post test	87
Tabla 10	Dimensión comunicación y representación - post test	88
Tabla 11	Dimensión elaboración y uso de estrategias - post test	89
Tabla 12	Dimensión razonamiento y argumentación - post test	90
Tabla 13	Comparación resultados pre test y post test	92
Tabla 14	Prueba de Hipótesis	95

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Dimensión matematización - pre test	80
Figura 2	Dimensión comunicación y representación - pre test	82
Figura 3	Dimensión elaboración y uso de estrategias - pre test	83
Figura 4	Dimensión razonamiento y argumentación - pre test	84
Figura 5	Dimensión matematización - post test	87
Figura 6	Dimensión comunicación y representación - post test	88
Figura 7	Dimensión elaboración y uso de estrategias - post test	89
Figura 8	Dimensión razonamiento y argumentación - post test	91
Figura 9	Comparación resultados pre test y post test	92

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1</b>	Test para determinar el nivel de desarrollo de la capacidad de resolución de problemas	103
<b>Anexo 2</b>	Juicio de expertos	107
<b>Anexo 3</b>	“Programa de Estrategias Didácticas Interculturales	118
<b>Anexo 4</b>	Sesiones de aprendizaje	132
<b>Anexo 5</b>	Evidencias fotográficas	146

## RESUMEN

El presente Trabajo de Investigación sistematiza en su contenido la propuesta de un Programa de estrategias didácticas interculturales para desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de la Red Educativa Paantam, Imaza, Amazonas, donde al realizar el correspondiente análisis de la problemática se constató que, en efecto existe un débil nivel de desarrollo en la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de la red educativa en mención. Ante el problema se ha trazado como objetivo principal, demostrar que la aplicación de un Programa de Estrategias Didácticas Interculturales, desarrolla la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de la red educativa Paantam, que fundamentado en la Teoría de Resolución de Problemas de Polya, Teoría Sociocultural de Lev Vigotsky, la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel, Teoría Psicogenética de Jean Piaget, Teoría de las Inteligencias múltiples de Howar Gardner, a partir de la contratación de la hipótesis, se espera lograr un aporte teórico, a fin de contribuir a la solución de la problemática existente, no sólo en las Instituciones Educativas de la Red de Paantam sino también en las demás instituciones del país.

La investigación se desarrolló bajo el enfoque cuantitativo orientado por el diseño pre-experimental utilizando una población y muestra de 70 estudiantes quienes participaron en el desarrollo de sesiones de aprendizaje utilizando el Programa de estrategias didácticas interculturales para desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos. El nivel de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes se determinó a través del pre test pedagógico elaborado por el investigador y validado por expertos en investigación científica quienes han tenido en cuenta las dimensiones, indicadores e instrumentos.

Luego del proceso de experimentación se procedió a analizar, interpretar y discutir los resultados, concluyendo que, el Programa de estrategias didácticas interculturales desarrollado a través de sesiones de aprendizaje, permitió que el nivel de logro de la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los

estudiantes de cuarto grado de la Red Educativa Paantam, Imaza, Amazonas, mejore significativamente.

### **PALABRAS CLAVE**

Programa-estrategias didácticas interculturales-resolución de problemas.

## **ABSTRACT**

This research work systematizes in its content the proposal of a program of intercultural teaching strategies to develop the ability to solve mathematical problems in the fourth-grade students of the Paantam Educational Network, Imaza, Amazonas, where when performing the corresponding analysis of the problem was found that, in fact, there is a weak level of development in the ability to solve mathematical problems in the fourth-grade students of the educational network in question. The main objective of the problem has been to demonstrate that the application of a Program of Intercultural Didactic Strategies develops the ability to solve mathematical problems in the fourth grade students of the Paantam educational network, which based on the Theory of Resolution of Problems of Polya, Sociocultural Theory of Lev Vygotsky, Significant Learning Theory of David Ausubel, Psychogenetic Theory of Jean Piaget, Theory of Multiple Intelligences of Howar Gardner, from the hiring of the hypothesis, is expected to achieve a theoretical contribution, in order to contribute to the solution of the existing problem, not only in the Educational Institutions of the Paantam Network but also in the other institutions of the country.

The research was developed under the quantitative approach guided by the pre-experimental design using a population and sample of 70 students who participated in the development of learning sessions using the Intercultural Didactic Strategies Program to develop the ability to solve mathematical problems. The level of solving mathematical problems of the students was determined through the pedagogical pre-test prepared by the researcher and validated by experts in scientific research who have taken into account the dimensions, indicators and instruments.

After the experimentation process, we proceeded to analyze, interpret and discuss the results, concluding that the Program of intercultural didactic strategies developed through learning sessions, allowed the level of achievement of the ability to solve mathematical problems in students of fourth grade of the Paantam Educational Network, Imaza, Amazonas, improve significantly.

### **KEYWORDS**

Intercultural strategies-didactic program-problem solving.

## INTRODUCCIÓN

El mundo actual se encuentra en medio de una profunda transformación, que ha trastocado los cimientos de la sociedad, en cuyo contexto la educación está llamada a constituirse en el instrumento necesario e imprescindible para el desarrollo integral del ser humano, por lo cual se requieren aprendizajes significativos y retos que ayuden desde la escuela, a trascender a las nuevas generaciones en las diversas dimensiones de su vida.

En el Perú la educación no es atendida como en los países desarrollados, donde los gobiernos hacen grandes inversiones en investigaciones y mejoras educativas, eso se visibiliza en los resultados de las evaluaciones PISA, donde todos los años en matemática ocupa los últimos lugares. En nuestro país, las Instituciones Educativas se encuentran sumidas en enfoques tradicionales, con docentes conformistas y carentes de estrategias innovadoras, donde los estudiantes reciben una educación abstracta y rutinaria. Por tanto, se requiere desarrollar estrategias didácticas considerando las actividades socio productivas de las propias comunidades, donde los niños y niñas conviven la riqueza ancestral de su cultura.

En este contexto, el problema de la investigación se formula de la siguiente manera: ¿En qué medida el diseño y aplicación de un Programa de Estrategias Didácticas Interculturales desarrolla la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de la Red Educativa Paantam, Imaza, Amazonas?

De lo expuesto se desprende que, el problema planteado en la presente investigación requiere especial atención e inmediata solución, en la medida de que los estudiantes tienen muchas dificultades en la capacidad resolución de problemas matemáticos.

El objetivo principal de la investigación es Demostrar que la aplicación de estrategias didácticas interculturales desarrolla la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del cuarto grado de la Red Educativa Rural Paantam, Imaza, Amazonas – 2016.

En la perspectiva de contribuir a la posible solución del problema se planteó la siguiente hipótesis “Si se aplica un Programa de estrategias didácticas interculturales, entonces se desarrollará la capacidad de resolución de problemas de

matemáticos en los estudiantes del 4° grado de la Red Educativa Paantam, Imaza, Amazonas – 2016”

En el desarrollo de las tareas se ha hecho uso de métodos empíricos y métodos teóricos:

Método de inducción y deducción, el cual permitió arribar a desenlaces y proposiciones particulares comprendidas manifiestamente en generalidades.

Método de análisis y síntesis, que permitió analizar la información relevante que dio sustento teórico a la presente investigación. Sirvió además para el procesamiento de los datos extraídos después de la aplicación de las herramientas inherentes a las tareas de campo que trajeron consigo el planteamiento de las conclusiones finales de la investigación.

El aporte fundamental de la investigación radica en el hecho de ofrecer un Programa de estrategias didácticas interculturales para desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de la red educativa Paantam.

La significación práctica de la investigación está dada porque a partir del Programa concebido se pudo estructurar y aplicar pautas metodológicas. La novedad gravita en el sentido de que constituye un trabajo científico sui géneris.

El presente trabajo de investigación está estructurado en capítulos:

El Capítulo I, Se presenta el problema de investigación que hace referencia al planteamiento del problema relacionado con el programa, del mismo modo se formula el problema y se justifica la investigación, así como se determina los antecedentes del estudio y se plantea los objetivos, los cuales se convierten en líneas directrices de la investigación.

El Capítulo II, contiene el marco teórico, donde se sustenta el trabajo mediante la adopción de un conjunto de teorías y principios que permiten garantizar científica y técnicamente el desarrollo del Programa/Modelo a través de las sesiones de aprendizaje.

El Capítulo III, se considera la hipótesis, las variables, la metodología, el tipo de estudio, el diseño de la investigación, la población y muestra, los métodos de investigación, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, los métodos de análisis de datos, los cuales se procesaron haciendo uso de estadística descriptiva.

El Capítulo IV, el cuarto capítulo detalla la descripción y discusión de los resultados obtenidos utilizando los procesos técnicos descritos en el marco metodológico, respondiendo de esta manera a los objetivos planteados.

Finalmente se presentan las conclusiones y sugerencias a las que se arribaron, luego del análisis e interpretación de los resultados obtenidos después de la aplicación del post test, las referencias bibliográficas de todos los libros y otros medios consultados, así como los anexos que sirvieron para explicar y aclarar el proceso de investigación.

**CAPÍTULO I**  
**PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## CAPÍTULO I

### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Planteamiento del problema

Bajo el fenómeno de la globalización, el avance de la ciencia y la tecnología, la sociedad mundial vive una profunda transformación, todo es cambiante e innovador, el signo de la época es el cambio; en ese contexto, a través de la investigación, se hace imprescindible, coadyuvar al fortalecimiento de las instituciones educativas y a la formación integral de los educandos a través de la búsqueda de estrategias innovadoras que permitan alcanzar mejores logros de aprendizaje, acorde a las expectativas y exigencias de este siglo XXI.

Uno de los grandes problemas de la educación a nivel mundial, es el aprendizaje de las matemáticas, y es que, en los últimos tiempos, tanto como la lectura, la comprensión de textos escritos y los valores, la enseñanza de la matemática, específicamente la capacidad de resolución de problemas y el razonamiento matemático, ha cobrado trascendental importancia en todo el planeta. Los estudiantes tienen serias dificultades matemáticas, no comprenden algunos problemas matemáticos y otros con ansiedad matemática nunca han desarrollado una base sólida en matemática, haciendo suponer que posteriormente continuarán teniendo problemas, pues la resolución y el cálculo matemático, es una de las bases fundamentales para la vida.

La resolución de problemas matemáticos es un asunto que durante décadas se viene complejizando y es que principalmente los docentes de la especialidad de matemática, son de alguna manera buenos en conocimientos matemáticos, pero no en estrategias de cómo enseñar, es decir la didáctica que es el arte de enseñar y la parte metodológica aún está lejos en la mayoría de docentes. Además, aún existen profesores que continúan ejerciendo su docencia bajo el paradigma “El docente que más sabe y el más respetado, es aquel que a la matemática lo hace más difícil y compleja”. Definitivamente, esa premisa es falsa, porque lo único que hacen con ello, es que los estudiantes le tengan cólera y rechazo al docente y fobia a la

matemática, de tal manera que, en su mayoría, creen y terminan convencidos de que la matemática es difícil y que es sólo para los inteligentes.

Las autoridades educativas del mundo entero, tiene puesta su mirada en las matemáticas, porque considera que se trata de una materia que coadyuva a predecir el futuro éxito de los estudiantes después de culminar la educación secundaria.

#### Informe OCDE (2013)

Frente a esta problemática, los sistemas educativos del mundo están en busca de tener mejores resultados en educación y están abocados por obtener los más altos niveles de logro, para ello han emprendido grandes reformas que implican inversión económica y capital humano, para implementar acciones de capacitación que permitan mejorar los sistemas educativos y responder a las actuales necesidades educativas.

#### Según la (UNESCO, 2013):

Los países a nivel mundial evidencian semejanzas en los principios respecto a los derechos de los alumnos a no ser diferenciado, la igualdad de trato de hombres y mujeres y el derecho a recibir una educación integral de calidad con igualdad de oportunidades; sin embargo al analizar la dimensión del rendimiento académico resulta insólito saber que los resultados son desalentadores ya que un gran porcentaje de estudiantes no alcanzaron el nivel de logro esperado como lo señalan las evaluaciones del Programa Internacional para la Evaluación de Alumnos. Esta problemática obliga a los gobiernos a impulsar políticas de mejora en los planes y programas de enseñanza, así como en la formación de los profesores.

“Sin embargo la mayoría de países asiáticos y algunos europeos se mantienen en el ranking de los primeros lugares en matemática: Shanghai-China en primer lugar con 613 puntos, en segundo lugar, se sitúa Singapur (573 puntos), seguido de Hong Kong (561), Taipei (560), Corea del Sur (554), Macao (538) y Japón (536). Completan la nómina de los diez primeros Liechtenstein (535), Suiza (531) y Holanda” (523). (PISA, 2012).

En el informe, que cubre el período 2003 a 2012, España ocupa el lugar número 33 de la lista con 484 puntos, y entre los últimos puestos están Chile (lugar 51 con 423 puntos), México (lugar 53 con 413 puntos), Uruguay (puesto 55 con 409 puntos) y

Argentina (lugar 59 con 388 puntos). Colombia se ubica en el lugar 62, con 376 puntos, y Perú en el último sitio de la lista, el número 65, con 368 puntos.

En la mitad del listado siguen figurando varios países industrializados como Reino Unido, Francia y Noruega. Finlandia bajó su puntaje en las tres disciplinas consideradas, pero sigue entre los 12 primeros. El informe es elaborado a partir de pruebas de matemáticas, lengua y ciencias hechas a más de 510.000 estudiantes. La prueba ayuda los países a medir "lo que saben los estudiantes y lo que pueden hacer con sus conocimientos", según dijo al presentar el documento en Londres Andreas Schleicher, asesor especial del secretario general de la OCDE, Ángel Gurría. BBC MUNDO, (2013).

"Las comparaciones internacionales no son siempre fáciles y no son perfectas", el documento ayuda a los países a conocer los progresos conseguidos en otros países y a preparar a los niños de cara a un "futuro con éxito". Schleicher, (2013).

En lo que respecta a matemática, a nivel latinoamericano, los resultados son más desalentadores y es que según el Programa de Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), a nivel del mundo, los países de la región se encuentran entre los lugares más bajos.

La Prueba PISA (2012) refiere que en América Latina:

Existe un serio estancamiento educativo, la gran interrogante es dónde residen los múltiples factores detrás del mal desempeño de las naciones de la región que ocupan algunos de los peores lugares en la lista. Chile (lugar 51 con 423 puntos), México (lugar 53 con 413 puntos), Uruguay (puesto 55 con 409 puntos), Costa Rica (lugar 56 con 407 puntos), Brasil (lugar 58 con 391 puntos), Argentina (lugar 59 con 388 puntos), Colombia (lugar 62, con 376 puntos) Perú (último puesto, lugar 65 con 368 puntos)

TERCE, (2016).

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) analizó los currículos de los 15 países de América Latina para la enseñanza de matemáticas y presentan similitudes generales. Están enfocados en la resolución de problemas, la aplicación de los conocimientos matemáticos a situaciones cotidianas y el desarrollo de la capacidad de argumentar y comunicar los resultados obtenidos.

Sin embargo, también se identificaron otras prácticas que no contribuyen a la enseñanza en el aula. En América Latina es usual que los profesores incorporen algoritmos o reglas de manera memorística, sin que los estudiantes comprendan de dónde vienen o qué significan.

“Esos métodos no suelen dar lugar a aprendizajes significativos, porque si olvida una parte del algoritmo, el estudiante no será capaz de reconstruirlo porque no lo entiende”, dice el estudio.

El aprendizaje significativo, dice el organismo internacional, se logrará cuando se produzcan interacciones entre los conocimientos previos y los nuevos. Mientras los conocimientos recientes adquieren significado para el aprendiz, los conocimientos previos se completan, se enriquecen, se reelaboran sus significados y se estabilizan. Por ello, enfocarse en la resolución de problemas no es solo una herramienta de práctica de procedimientos, sino que “debe transformarse en el modo central de relacionar el trabajo matemático con la vida cotidiana”.

A nivel nacional, en los resultados de la evaluación en matemática; se evidencian un deficiente manejo para resolver situaciones problemáticas, sin embargo, existe un mayor dominio en resolver situaciones sencillas y mecánicas, así como en situaciones descontextualizadas.

Esto se afirma corroborando con los resultados de la ECE (Evaluación Censal de Estudiantes) que se aplica a las Instituciones Educativas de Educación Primaria, en este último año, nos damos cuenta que en lo general los resultados demuestran que el 37,7%, se encuentran en el nivel insuficiente, es decir no logró lo esperado, un 35,3% se encuentran en el nivel de proceso, un 25.9% en un logro destacado. (MINEDU, 2015).

En general los rendimientos escolares constituyen una clara señal de que la política educativa debe continuar centrando sus esfuerzos en la educación básica innovando metodologías y estrategias eficaces con el fin de elevar los logros de aprendizaje estudiantes.

Según analistas, el problema educativo se agudiza en el país, debido a la poca inversión del PBI en el sector educación, el cual sirve casi exclusivamente para cubrir los gastos corrientes del sector.

En el Perú sólo se asigna el 3.9% del Producto Bruto Interno, a diferencia de Cuba que por ejemplo invierte en educación el (12,8%) seguido de Bolivia con (7,2%)

Brasil y Costa Rica con (7,1%), Argentina con (5,3%), Chile y Ecuador el (4,9%), del PBI. Según el Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2015).

La forma como se enseña la matemática repercute enormemente en el logro de aprendizaje de los estudiantes, generalmente se cuestiona a los profesores de continuar con las mismas prácticas pedagógicas de antaño, desvinculadas de la realidad; clases verticales sin la participación activa del alumno, ni el uso de materiales en su proceso de aprendizaje, pero lógicamente todos en un país somos el resultado de un sistema educativo y es que, desde los Institutos Superiores y las universidades se viene dictando una matemática totalmente abstracta, monótona y rutinaria donde no se respetan los niveles y procesos del pensamiento matemático, de modo que docentes formados en esas condiciones, lo único que hacen al ejercer su carrera en las instituciones educativas es hacer la réplica de lo que aprendieron y de cómo lo aprendieron. Por otro lado, en el caso de los docentes del nivel primario, durante la formación docente no se aborda a profundidad el conocimiento disciplinar matemático, mucho menos las técnicas, estrategias o metodologías de como enseñar matemáticas, consecuencia de ello, hay un déficit formativo en los docentes que trasciende hacia los estudiantes de las instituciones educativas en todo nuestro territorio, como bajos logros de aprendizaje.

Frente a esta problemática, se hace imprescindible que el Ministerio de Educación de nuestro país, revise las currículas educativa de los institutos superiores y universidades y se incida en una formación de calidad, enfatizando en la didáctica de la matemática, revisar e implementar en las aulas la práctica pedagógica desde una perspectiva especializada y diseñar un programa que contribuya a contrarrestar estas falencias en el aprendizaje de las matemáticas, teniendo como centro del aprendizaje la resolución de problemas. Se requiere fortalecer fuertemente la enseñanza de la matemática desde la perspectiva de la didáctica y la psicología del niño, básicamente en los niveles de Inicial y los primeros grados de Primaria, porque es la edad fundamental para el desarrollo de capacidades básicas y el acercamiento a los conocimientos matemáticos de manera lúdica, estratégica y agradable.

Lamentablemente el Perú por varios años viene mostrando un deficiente rendimiento en matemática, sobre todo en lo que concierne a la resolución de problemas y es que los estudiantes no logran comprender lo que leen, debido a la falta de predisposición por el estudio, pero sobre todo por el desconocimiento y mal uso de estrategias por parte de los docentes que en su mayoría están centrados en operatividad matemática, con planteamientos descontextualizados que no despiertan el interés de los estudiantes. Sin embargo, desde el ministerio de educación se viene realizando sendos esfuerzos por mejorar el desempeño docente y el logro de los aprendizajes de los niños y niñas de Educación Básica Regular, para ello se viene implementando diversos programas de monitoreo y acompañamiento pedagógico a los docentes como el “Programa Estratégico de logros de aprendizaje” (PELA) Urbano, Multigrado y Rural en instituciones educativas focalizadas en todas las regiones del país. En el caso del PELA Rural, corresponde a la Asistencia de Soporte Pedagógico Intercultural que atiende a 73 Redes Educativas Rurales a nivel nacional a través de la Dirección General de Educación Intercultural Bilingüe y Rural (DIGEIBIRA)

En el ámbito regional, Amazonas, luego de las continuas evaluaciones hechas por el MED en los últimos años mediante la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE), llevó de alguna manera a la toma de consciencia de los Gobierno Regionales de Amazonas y, a partir del análisis de los resultados se puso en marcha el Proyecto Educativo Regional (PER), la ejecución del Proyecto de Inversión Pública (PIP), el Plan de Mejoramiento de Capacidades en Comunicación y Matemática (PLANMCYMA); el primero orientado a mejorar la educación en el nivel secundario y el segundo las áreas de comunicación y matemática en el primero y segundo grado del nivel primaria, con lo cual en la región Amazonas, viene afrontando y superando paulatinamente dicha problemática de logros de aprendizaje. Actualmente desde el Ministerio de Educación se viene implementando el PELA EIB en las instituciones educativas bilingües de Imaza y Condorcanqui, con acompañantes de soporte pedagógico intercultural por ejes temáticos: ASPI en lengua originaria, castellano como segunda lengua, matemática, Personal Ciencia y Ambiente, ASPI inicial.

El éxito de estos programas depende de varios factores: Condiciones, presupuestos, capacitación de los docentes participantes, estrategias, apoyo comunal, involucramiento de los padres y madres de familia en la educación integral de los estudiantes, etc.; pero, definitivamente en el territorio de la UGEL IBIR Imaza los logros son mínimos, debido los docentes en su mayoría se encuentran en formación inicial, es decir aún están cursando sus estudios superiores y sólo un pequeño porcentaje cuenta con título profesional, por tanto existe carencia de base pedagógica y conocimiento disciplinar. Según reporte del Coordinador Pedagógico Regional DIGEIBIRA Amazonas, de una muestra de 312 docentes del nivel primario los cuales cuentan con acompañamiento pedagógico, solo el 35% cuenta con título pedagógico, el 12% está con estudios concluidos y el 53% está cursando estudios superiores.

Según los resultados de la ECE 2015, la UGEL Imaza, donde está organizada la Red Educativa Rural Paantam, muestra resultados catastróficos en lo que a resolución de problemas matemáticos se refiere, sólo 0,8% de los estudiantes alcanzó el nivel satisfactorio, el 17,3% se encuentra en proceso y el 81, 9% se encuentra en inicio. En relación a las ocho UGEL de la región Amazonas, Imaza está ocupando el último lugar.

Por tal razón lo primordial del presente informe de investigación es expresar los resultados de la implementación de un Programa de Estrategias Didácticas Interculturales para mejorar la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes, donde se desarrollaron aprendizajes significativos y retadores de manera dinámica y contextualizada, aprovechando los diversos escenarios de la comunidad y las actividades agro festivas y productivas en las cuatro instituciones educativas de la Red de Paantam.

En ese contexto, a través del programa de Estrategias Didácticas Interculturales se aplicó una serie de situaciones problemáticas relacionado a su vida cotidiana, haciendo uso básicamente de los cuatro pasos de George Polya. En este sentido, el gran desafío no solo ha sido contribuir a la mejora de los resultados de la ECE, sino enseñar una matemática útil para la vida y formar estudiantes competentes capaces de afrontar los nuevos retos de este siglo XXI, para ello, las

estrategias didácticas interculturales, le brindó al estudiante las herramientas necesarias asumiendo el enfoque del pensamiento crítico, reflexivo creativo, con una pedagogía intercultural de calidad y desde su propia cultura.

## **1.2. Formulación del problema**

¿En qué medida el diseño y aplicación de un Programa de Estrategias Didácticas Interculturales desarrolla la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de la Red Educativa Paantam, Imaza, Amazonas – 2016?

## **1.3. Justificación**

El mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos es una situación crítica trascendental para el actual sistema educativo peruano, por ello la búsqueda de alternativas dirigidas a sacar adelante esta tarea cobra validez y relevancia. En ese sentido, el presente trabajo de investigación pretende responder a esa urgente demanda.

Es evidente que entre las principales causas de la escasa capacidad para la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes de cuarto grado de la Red Educativa Paantam, es generalmente, el escaso uso pertinente de estrategias didácticas, debido al desconocimiento o a la falta de iniciativa para implementarlas, así como a la baja formación académica de la mayoría de los docentes con respecto al dominio disciplinar matemático y, es que un gran número de docentes aún se encuentran en proceso de formación superior. Esta problemática se agudiza aún más con la falta de voluntad de los docentes para dejar la enseñanza tradicional, autoritaria, expositiva, monótona, rutinaria y abstracta; se muestran al margen de asumir el gran reto de empoderarse de los nuevos enfoques pedagógicos con calidad, pertinencia y calidad. Es preocupante observar que en las sesiones del área de matemática los docentes no toman en cuenta los niveles de aprendizaje de los niños y niñas, mucho menos el uso de material concreto, no consideran los niveles y procesos del pensamiento matemático, es más, todos están centrados en algoritmos y operatividad matemática, descuidando y dejando de lado “La resolución de

problemas” como enfoque del área de matemática, visión de una enseñanza “a través de”; “sobre la” y “para la” resolución de problemas.

En el bajo nivel de desarrollo de la capacidad para la resolución de problemas matemáticos, influyen además otros factores como, la mala alimentación, la escasa valoración de la educación por parte de los pobladores, las precarias condiciones en que viven gran número de estudiantes que generalmente son nativos, padres iletrados que no pueden apoyar a sus hijos y es que como parte de la cultura Awajún, los estudiantes van a la escuela desmotivados, sin interés y sin aspiraciones de una verdadera realización personal o proyecto de vida.

La investigación es relevante científicamente, en la medida que aborda un tema de significatividad pedagógica influyente en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes como es el desconocimiento, la carencia de estrategias y un bajo nivel de dominio en cuanto a resolución de problemas se refiere en los estudiantes de las Instituciones Educativas de la Red Educativa Paantam.

Didácticamente, la investigación propone el diseño y aplicación de un Programa de estrategias didácticas interculturales, que serán consideradas en el trabajo académico de manera significativa y contribuirán metodológicamente desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del cuarto grado de la Red Educativa Paantam, Imaza, Amazonas – 2016.

Académicamente, la investigación resulta pertinente; toda vez que, con la aplicación del Programa de estrategias didácticas interculturales, los estudiantes del cuarto grado de la Red Educativa Paantam, desarrollarán su capacidad de resolución de problemas matemáticos a través de actividades significativas interculturales que conllevarán a mejorar el logro de aprendizaje.

Institucionalmente, el trabajo de investigación beneficiará directamente a los estudiantes de las cuatro Instituciones Educativas focalizadas en la Red Educativa Paantam, Imaza, Amazonas.

Socialmente, el estudio será aplicado a diferentes realidades educativas, de modo que permitirá a los estudiantes a coadyuvar al uso y aplicación pertinente de estrategias didácticas interculturales y así interactuar y desenvolverse de manera dinámica, significativa, retadora y armoniosa en los procesos de enseñanza aprendizaje e incluso se intercambiará estrategias metodológicas con estudiantes de otras instituciones educativas

#### **1.4. Antecedentes**

Llivina (2010) en su tesis doctoral intitulada: “Una propuesta metodológica para contribuir al desarrollo de la capacidad para resolver problemas matemáticos”. Universidad Pedagógica “Enrique José Varona”. La Habana-Cuba arribó a las siguientes conclusiones:

Sobre la base de la perspectiva dialéctica – humanista, e introduciendo como recursos metodológicos para estudiar la resolución de problemas matemáticos los enfoques personalológico y sistémico, es posible caracterizar a esta importante actividad de enseñanza – aprendizaje como una capacidad específica que se desarrolla a través de este proceso y que se configura en la personalidad del individuo al sistematizar, con determinada calidad y haciendo uso de la metacognición, acciones y conocimientos que participan en la resolución de problemas matemáticos. Esta caracterización condiciona una concepción de los diferentes componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje que tenga como centro de atención al estudiante y que propicie el desarrollo de condiciones motivacionales propicias para hacer matemáticas.

El trabajo de investigación precipitado servirá como base para delinear las estrategias didácticas interculturales que permitirán la realización del presente estudio.

Auqué (2004) en su tesis titulada “El papel de la inteligencia y la metacognición en la resolución de problemas” Universidad Rovira i Virgil de España. Estas son las principales conclusiones:

El grupo identificado con alta capacidad intelectual evaluaba y utilizaban más a menudo pistas para resolver problemas, que aquellos calificados como de capacidad intelectual media. La diferencia radica especialmente en encontrar

las pistas que permitan resolver el problema y no tanto en aplicarlas correctamente.

Si se refuerzan los aspectos metacognitivos en el currículo escolar, se favorecerá que los alumnos sean más conscientes de sus aprendizajes y de los procesos englobados en todas las actividades tanto académicas como cotidianas.

El estudio realizado por el autor precitado permite tener una idea de la importancia de aplicar estrategias cognitivas y metacognitivas ya que ello favorecerá el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas matemáticos.

Pino (2012) Tesis titulada “Concepción y práctica de los estudiantes de pedagogía media en matemática con respecto a la resolución de problemas y, diseño e implementación de un curso para aprender a resolver problemas”. Universidad de Extremadura. España. Las principales conclusiones arribas con las siguientes:

La creencia de los estudiantes para profesor sobre RPM puede evolucionar positivamente cuando ellos adquieren nuevos conocimientos y tienen que aplicarlo en sus prácticas de aula, eso significa que los aspectos cognitivos y la práctica en contextos de innovación influyen en las creencias.

Queda de manifiesto que el tema de la resolución de problemas matemáticos se incorpore en la formación de profesores, por su importancia en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, mejorado sus competencias para enseñar RPM en su futura inserción en la docencia.

El estudio líneas arriba, es relevante para nuestra investigación, puesto que considera la importancia de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de formación docente y es que, en nuestra zona de intervención, los profesores en su mayoría carecen habilidades para la resolución de problemas matemático y es más, no le dan importancia, debido a que durante la educación básica regular recibieron una educación abstracta, estereotipada y equivocada.

Ortegano y Bracamonte (2011) Con su tesis titulada “Planificación de Juegos lúdicos como estrategia para mejorar la enseñanza y aprendizaje de la Matemática”.

La investigación se realizó con el método cualitativo bajo el diseño de la investigación acción participante, donde se concluye en los resultados que:

El problema lo representa el docente por su falta de planificación, creatividad e iniciativa para modificar las estrategias metodológicas que utiliza en la enseñanza de la Matemática. De acuerdo a los resultados se realizó un plan de acción basado en el juego lúdico como estrategia de enseñanza y aprendizaje que fueron ejecutados con los alumnos y la investigadora. Se obtuvo como resultado en el plan de acción que al aplicar los juegos lúdicos como estrategia de enseñanza y aprendizaje los estudiantes se motivan, logran captar la atención, desarrollar habilidades y destrezas en la resolución de problemas. Se verificó efectos positivos en el plan de acción donde se obtuvo actitudes favorables hacia la formación de la Matemática, además el respeto mutuo y la socialización.

Hay una relación sustancial entre este trabajo con la presente investigación, porque los autores toman en cuenta de manera relevante la planificación de estrategias lúdicas, y con ello estimulan en el alumno el dominio de sí mismos, la iniciativa y el interés en la búsqueda de alternativas para resolver problemas, del mismo sentido las estrategias interculturales activan la imaginación, la creatividad y la perseverancia en la resolución de situaciones problemáticas a partir de las actividades socio productivas de la comunidad.

Pérez y Ramírez (2011) en la Revista de Investigación vol.35 no.73 Caracas. 2011 aborda el tema titulado “Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos” donde llega a las siguientes conclusiones:

El conocimiento en matemáticas cobra sentido a través de la resolución de problemas, esta afirmación es tan cierta que se considera como el corazón de la disciplina. En las últimas décadas se ha acentuado la preocupación de que la resolución de problemas matemáticos sea aplicada como una actividad de pensamiento, debido a que es frecuente que los maestros trabajen en sus aulas problemas rutinarios que distan mucho de estimular el esfuerzo cognitivo de los educandos.

Lo tratado, líneas arriba, es significativo para nuestra investigación ya que propone estrategias para la resolución de problemas y es que los docentes de la

zona de intervención, por años vienen centrando los aprendizajes simplemente en algoritmos, operatividad y todo de manera abstracta debido a que existe escaso conocimiento y dominio de estrategias de enseñanza en lo que respecta a la de resolución de problemas.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo general**

Demostrar que la aplicación de estrategias didácticas interculturales desarrolla la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del cuarto grado de la Red Educativa Paantam, Imaza, Amazonas – 2016.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

Determinar mediante un pre test, el nivel de capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de la Red Educativa Rural Paantam, Imaza, Amazonas.

Diseñar el Programa de estrategias didácticas interculturales para desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en el grupo de estudio.

Aplicar el Programa de estrategias didácticas interculturales para desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de la Red Educativa Rural Paantam, Imaza, Amazonas – 2016.

Evaluar el nivel de capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de la Red Educativa Rural Paantam, Imaza, Amazonas – 2016; después de aplicar la propuesta.

Comparar los resultados obtenidos del pretest y postest, luego de haber aplicado el Programa de estrategias didácticas interculturales para desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de la Red Educativa Paantam, Imaza, Amazonas – 2016.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Base teórica**

El presente trabajo de investigación se sustenta en las siguientes teorías:

#### **2.1.1. Teoría de Resolución de Problemas de George Pólya**

(Pólya, 1969)

Respecto a la Resolución de Problemas Pólya se basa en una “perspectiva global y no restringida a un punto de vista matemático. Es decir, plantea la Resolución de Problemas como una serie de procedimientos que, en realidad, utilizamos y aplicamos en cualquier campo de la vida diaria”. “Mi punto de vista es que la parte más importante de la forma de pensar que se desarrolla en matemática es la correcta actitud de la manera de cometer y tratar los problemas, tenemos problemas en la vida diaria, en las ciencias, en la política, tenemos problemas por doquier. La actitud correcta en la forma de pensar puede ser ligeramente diferente de un dominio a otro, pero solo tenemos una cabeza y por lo tanto es natural que en definitiva exista sólo un método de acometer toda clase de problemas. Mi opinión personal es que lo central en la enseñanza de la matemática es desarrollar tácticas en la Resolución de Problemas”.

Por ello, su enseñanza enfatizaba en el proceso de descubrimiento aún más que simplemente desarrollar ejercicios apropiados. Para involucrar a sus estudiantes en la solución de problemas generalizó su método en los siguientes cuatro pasos:

##### **Paso 1: Comprender el Problema**

Se refiere a que el estudiante pueda responderse una serie de preguntas como ¿Cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son los datos?, ¿Cuál es la condición?, ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita?, ¿Es insuficiente?, ¿Redundante?, ¿Contradictoria?, ¿Se ha encontrado con un problema semejante? ¿O ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?, ¿Conoce un problema relacionado con éste? ¿Podría enunciar el problema en otra forma? ¿Podría plantearlo en forma diferente nuevamente?

## **Paso 2: Concebir un Plan**

Para Pólya en esta etapa del plan el problema debe relacionarse con problemas semejantes. También debe relacionarse con resultados útiles, y se debe determinar si se pueden usar problemas similares o sus resultados (aquí se subraya la importancia de los problemas análogos). Se elige la estrategia. 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, usar razonamiento 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, usar simetría.

## **Paso 3: Ejecución del Plan**

Durante esta etapa es primordial examinar todos los detalles y es parte importante recalcar la diferencia entre percibir que un paso es correcto y, por otro lado, demostrar que un paso es correcto. Es decir, es la diferencia que hay entre un problema por resolver y un problema por demostrar. Por esta razón, se plantean aquí los siguientes cuestionamientos: ¿Puede ver claramente que el paso es correcto?, ¿Puede demostrarlo?

## **Paso 4: Mirar hacia atrás**

También denominada la etapa de la visión retrospectiva, en esta fase del proceso es muy importante detenerse a observar qué fue lo que se hizo; se necesita verificar el resultado y el razonamiento seguido de preguntarse: ¿Puede verificar el resultado?, ¿Puede verificar el razonamiento?, ¿Puede obtener el resultado en forma diferente?, ¿Puede verlo de golpe?, ¿Puede emplear el resultado o el método en algún otro problema?

Estas cuestiones dan una retroalimentación muy interesante para resolver otros problemas futuros: Pólya plantea que cuando se resuelve un problema (que es en sí el objetivo inmediato), también, se están creando habilidades posteriores para resolver cualquier tipo de problema. En otras palabras, cuando se hace la visión retrospectiva del problema que se resuelve, se puede utilizar tanto la solución que se encuentra como el método de solución; este último podrá convertirse en una nueva herramienta a la hora de enfrentar otro problema cualquiera.

De hecho, es muy válido verificar si se puede obtener el resultado de otra manera; si bien es cierto que no hay una única forma o estrategia de resolver un problema puede haber otras alternativas. Precisamente, esta visión retrospectiva tiene por objetivo que veamos esta amplia gama de posibles caminos para resolver algún tipo de problema.

Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay un gran descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; pero si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por propios medios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo. (Pólya, 1984, p. 7).

En este contexto, el Programa de estrategias didácticas interculturales para desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de la Red Educativa Rural Paantam, Imaza, Amazonas, tomó en cuenta las estrategias que propone esta teoría, básicamente los cuatro pasos establecidos por Pólya, comprender el problema, concebir un plan, ejecución del plan, mirar hacia atrás, lo cual permitió mejorar la capacidad de resolución de problemas matemáticos y garantizó la eficacia de la presente investigación.

### **2.1.2. Teoría Sociocultural de Lev Vigotsky**

Vygotsky (1927)

El supuesto fundamental del constructivismo es que los seres humanos construyen, a través de la experiencia, su propio conocimiento y no simplemente reciben la información procesada para comprenderla y usarla de inmediato; es necesario crear modelos mentales que puedan ser cambiados, amplificados, reconstruidos y acomodarlos a nuevas situaciones. Desde esta perspectiva, el aprender se convierte en la búsqueda de sentidos y la construcción de significados. Es, por consiguiente, un proceso de construcción y generación, no de memorizar y repetir información.

Vygotsky (1927) citado por Samaniego y Narváez (2010):

Lo fundamental del enfoque de Vygotsky consiste en considerar al individuo como el resultado del proceso histórico y social donde el lenguaje desempeña un papel

esencial. Para Vygotsky, el conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio, pero el medio entendido social y culturalmente, no solamente físico, como lo considera primordialmente Piaget. Para Vygotsky cinco conceptos son fundamentales: las funciones mentales, las habilidades psicológicas, la zona de desarrollo próximo, las herramientas psicológicas y la mediación.

### **Las funciones mentales superiores e inferiores o naturales**

Vygotsky (1927) Citado por Elena Bodroba (2004) p. 20.

Para Vygotsky, los procesos mentales pueden dividirse en funciones mentales inferiores y superiores. Las funciones mentales inferiores, que tienen en común los animales superiores y los seres humanos, dependen ante todo de la maduración; ejemplos de estas funciones son algunos procesos cognitivos como la sensación, la atención reactiva, la memoria espontánea y la inteligencia sensomotora. Según la teoría de Vygotsky, la inteligencia sensomotora se refiere a la solución de problemas en situaciones que implican la manipulación física o motora, y pruebas de ensayo y error.

Las funciones mentales superiores, exclusivas de los seres humanos, son procesos cognitivos adquiridos en el aprendizaje y la enseñanza. Las funciones mentales superiores son conductas deliberadas, mediadas e interiorizadas. Cuando los seres humanos adquirieron funciones mentales superiores, el pensamiento se volvió cualitativamente distinto al de los animales más evolucionados, y evolucionó aún más con el desarrollo de la civilización. Las funciones mentales superiores incluyen la percepción mediada, la atención dirigida, la memoria deliberada y el pensamiento lógico. Todas estas funciones mentales superiores se construyen a partir de Funciones mentales inferiores, de una manera determinada culturalmente.

Para Vygotsky, (1979) Citado por Romo Abel – Asociación de familias Andalucía, sostiene que:

Las funciones mentales superiores se adquieren y se desarrollan a través de la interacción social. Puesto que el individuo se encuentra en una sociedad específica con una cultura concreta, Las funciones mentales superiores están determinadas por la forma de ser de esa sociedad: Las funciones mentales superiores son mediadas culturalmente. El comportamiento derivado de Las funciones mentales superiores está abierto a mayores posibilidades. El conocimiento es resultado de la interacción social; en la interacción con los demás adquirimos conciencia de nosotros, aprendemos el uso de los símbolos que, a su vez, nos permiten pensar en formas cada vez más complejas. Para Vygotsky, a mayor interacción social, mayor

conocimiento, más posibilidades de actuar, más robustas funciones mentales. De acuerdo con esta perspectiva, el ser humano es ante todo un ser cultural y esto es lo que establece la diferencia entre el ser humano y otro tipo de seres vivientes, incluyendo los primates. El punto central de esta distinción entre funciones mentales inferiores y superiores es que el individuo no se relaciona únicamente en forma directa con su ambiente, sino también a través de y mediante la interacción con los demás individuos. La psicología propiamente humana es un producto mediado por la cultura. Podría decirse que somos porque los demás son. En cierto sentido, somos lo que los demás son.

### **Habilidades psicológicas**

Las funciones mentales superiores se desarrollan y aparecen en dos momentos. En un primer momento, las habilidades psicológicas o funciones mentales superiores se manifiestan en el ámbito social y, en un segundo momento, en el ámbito individual. La atención, la memoria, la formulación de conceptos son primero un fenómeno social y después, progresivamente, se transforman en una propiedad del individuo. Cada función mental superior, primero es social, es decir primero es interpsicológica y después es individual, personal, es decir, intrapsicológica. Vygotsky (1927) citado por Juan de Dios. p. 202.

Cuando un niño llora porque algo le duele, expresa dolor y esta expresión solamente es una función mental inferior, es una reacción al ambiente. Cuando el niño llora para llamar la atención ya es una forma de comunicación, pero esta comunicación sólo se da en la interacción con los demás; en ese momento, se trata ya de una función mental superior interpsicológica, pues sólo es posible como comunicación con los demás. En un segundo momento, el llanto se vuelve intencional y, entonces, el niño lo usa como instrumento para comunicarse. El niño, con base en la interacción, posee ya un instrumento para comunicarse; se trata ya de una función mental superior o la habilidad psicológica propia, personal, dentro de su mente, intrapsicológica.

Esta separación o distinción entre habilidades interpsicológicas y habilidades intrapsicológicas y el paso de las primeras a las segundas es el concepto de interiorización. En último término, el desarrollo del individuo llega a su plenitud en la medida en que se apropia, hace suyo, interioriza las habilidades interpsicológicas. En un primer momento, dependen de los otros; en un segundo momento, a través de la interiorización, el individuo adquiere la posibilidad de actuar por sí mismo y de

asumir la responsabilidad de su actuar. Desde este punto de vista, el proceso de interiorización es fundamental en el desarrollo: lo interpsicológico se vuelve intrapsicológico.

Vygotsky (1979). Citado por Myrian López. p. 133.

“La zona de desarrollo próximo es la distancia entre el nivel de desarrollo real, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz”.

Desde esta perspectiva, la zona de desarrollo próximo es la posibilidad de los individuos de aprender en el ambiente social, en la interacción con los demás. Nuestro conocimiento y la experiencia de los demás es lo que posibilita el aprendizaje; consiguientemente, mientras más rica y frecuente sea la interacción con los demás, nuestro conocimiento será más rico y amplio. La zona de desarrollo próximo, consecuentemente, está determinada socialmente.

Aprendemos con la ayuda de los demás, aprendemos en el ámbito de la interacción social y esta interacción social como posibilidad de aprendizaje es la zona de desarrollo próximo. Inicialmente las personas (maestros, padres o compañeros) que interactúan con el estudiante son las que, en cierto sentido, son responsables de que el individuo aprende. En esta etapa, se dice que el individuo está en su zona de desarrollo próximo. Gradualmente, el individuo asumirá la responsabilidad de construir su conocimiento y guiar su propio comportamiento. Tal vez una forma de expresar de manera simple el concepto de zona de desarrollo próximo es decir que ésta consiste en la etapa de máxima potencialidad de aprendizaje con la ayuda de los demás. La zona de desarrollo próximo puede verse como una etapa de desarrollo del individuo, del ser humano, donde se da la máxima posibilidad de aprendizaje.

Así el nivel de desarrollo de las habilidades interpsicológicas depende del nivel de interacción social. El nivel de desarrollo y aprendizaje que el individuo puede alcanzar con la ayuda, guía o colaboración de los adultos o de sus compañeros siempre será mayor que el nivel que pueda alcanzar por sí sólo, por lo tanto, el desarrollo cognitivo completo requiere de la interacción social.

De lo tratado en la zona de desarrollo próximo, surge el término de andamiaje y no es más que la participación activa de la aprendiz, guiada por el tutor, y es que, en el proceso de aprendizaje, al principio el docente hace la gran parte del trabajo, pero posteriormente, propicia que el alumno vaya asumiendo responsabilidad, y a medida que el discípulo se hace más diestro, el profesor va retirando el andamiaje para que el aprendiz aprenda a trabajar de manera independientemente. Lo importante es que, en el andamiaje, el alumno mientras está en la ZDP y va desarrollando sus capacidades, el docente incita al estudiante a que aprenda dentro de los límites de la ZDP. Es decir, el andamiaje es la situación de interacción entre el sujeto de mayor experticia y otro de menor experiencia, donde el objetivo es el de transformar al novato en un experto.

Vygotsky, (1979) Citado por Romo Abel – Asociación de familias Andalucía, explica que:

**Herramientas psicológicas.** Las funciones mentales superiores se adquieren en la interacción social, en la zona de desarrollo próximo. Pero ahora podemos preguntar, ¿Cómo se da esa interacción social? ¿Qué es lo que hace posible que pasemos de las funciones mentales inferiores a las funciones mentales superiores? ¿Qué es lo que hace posible que pasemos de las habilidades interpsicológicas a las habilidades intrapsicológicas? ¿Qué es lo que hace que aprendamos, que construyamos el conocimiento? La respuesta a estas preguntas es la siguiente: los símbolos, las obras de arte, la escritura, los diagramas, los mapas, los dibujos, los signos, los sistemas numéricos, en una palabra, “Las herramientas psicológicas”.

Las herramientas psicológicas son el puente entre las funciones mentales inferiores y las funciones mentales superiores y, dentro de estas, el puente entre las habilidades interpsicológicas (sociales) y las intrapsicológicas (personales). Las herramientas psicológicas median nuestros pensamientos, sentimientos y conductas. Nuestra capacidad de pensar, sentir y actuar depende de las herramientas psicológicas que usamos para desarrollar esas funciones mentales superiores, ya sean interpsicológicas o intrapsicológicas.

Tal vez la herramienta psicológica más importante es el lenguaje. Inicialmente, usamos el lenguaje como medio de comunicación entre los individuos en las interacciones sociales. Progresivamente, el lenguaje se convierte en una habilidad intrapsicológica y, por consiguiente, en una herramienta con la que pensamos y controlamos nuestro propio comportamiento.

El lenguaje es la herramienta que posibilita el cobrar conciencia de uno mismo y el ejercitar el control voluntario de nuestras acciones. Ya no imitamos simplemente la conducta de los demás, ya no reaccionamos simplemente al ambiente, con el lenguaje ya tenemos la posibilidad de afirmar o negar, lo cual indica que el individuo tiene conciencia de lo que es, y que actúa con voluntad propia. En ese momento empezamos a ser distintos y diferentes de los objetos y de los demás. Nuestras funciones mentales inferiores ceden a las funciones mentales superiores; y las habilidades interpsicológicas dan lugar a las habilidades intrapsicológicas. En resumen, a través del lenguaje conocemos, nos desarrollamos y creamos nuestra realidad. El lenguaje es la forma primaria de interacción con los adultos, y, por lo tanto, es la herramienta psicológica con la que el individuo se apropia de la riqueza del conocimiento, desde esta perspectiva, el aprendizaje es el proceso por el que las personas se apropian del contenido, y al mismo tiempo, de las herramientas del pensamiento.

### **La mediación.**

Cuando nacemos, solamente tenemos funciones mentales inferiores, las funciones mentales superiores todavía no están desarrolladas, a través con la interacción con los demás, vamos aprendiendo, y al ir aprendiendo, vamos desarrollando nuestras funciones mentales superiores, algo completamente diferente de lo que recibimos genéticamente por herencia, ahora bien, lo que aprendemos depende de las herramientas psicológicas que tenemos, y a su vez, las herramientas psicológicas dependen de la cultura en que vivimos, consiguientemente, nuestros pensamientos, nuestras experiencias, nuestras intenciones y nuestras acciones están culturalmente mediadas.

La cultura proporciona las orientaciones que estructuran el comportamiento de los individuos, lo que los seres humanos percibimos como deseable o no deseable depende del ambiente, de la cultura a la que pertenecemos, de la sociedad de la cual somos parte. En palabras de Vygotsky, el hecho central de su psicología es el hecho de la mediación.

El ser humano, en cuanto sujeto que conoce, no tiene acceso directo a los objetos; el acceso es mediado a través de las herramientas psicológicas, de que dispone, y el conocimiento se adquiere, se construye, a través de la interacción con los demás, mediada por la cultura, desarrollada histórica y socialmente. Los dos factores

esenciales del aprendizaje y del consiguiente desarrollo psicológico y cultural, son: el sujeto que aprende y el mediador que le ayuda.

Para Vygotsky, la cultura es el determinante primario del desarrollo individual. Los seres humanos somos los únicos que creamos cultura y es en ella donde nos desarrollamos, y a través de la cultura, los individuos adquieren el contenido de su pensamiento, el conocimiento; más aún, la cultura es la que nos proporciona los medios para adquirir el conocimiento. La cultura nos dice que pensar y cómo pensar; nos da el conocimiento y la forma de construir ese conocimiento, por esta razón, Vygotsky sostiene que el aprendizaje es mediado.

En esa dirección, los procesos de enseñanza aprendizaje durante la aplicación de las estrategias didácticas interculturales para desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de la Red Educativa Paantam, Imaza, Amazonas, se encaminan dentro del marco de la teoría de Vygotsky mediante la activación de las funciones mentales inferiores y superiores, donde, los estudiantes construyeron su propio aprendizaje a través de la mediación cultural, dando énfasis al “andamiaje” con la participación activa del aprendiz, guiada por el tutor, mediante la interacción entre el sujeto de mayor experticia y otro de menor experiencia, con el objetivo de transformar al novato en un mejor resolutor de problemas.

### **2.1.3. Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel**

(Ausubel, 1983)

Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja, así como de su grado de estabilidad.

Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas meta cognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor

educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio. Ausubel resume este hecho en el epígrafe de su obra de la siguiente manera:

"Si tuviese que reducir toda la psicología educativa un solo principio, enunciaría este: "El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente". Ausubel, (1983). Citado por Barriga (2002).

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son seleccionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición. Ausubel (1983) Citado por Víctor Duarte (2009). p. 18.

Esto significa que, en el proceso de enseñanza aprendizaje, es primordial considerar los saberes previos, de tal manera que se establezca una relación con aquello que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el estudiante tiene en su estructura cognitiva conceptos, es decir, ideas, proposiciones, estables y definidos, con los cuales la nueva información puede interactuar.

Ausubel, (2002). Adquisición y retención del conocimiento.

### **Aprendizaje significativo y aprendizaje mecánico**

Un aprendizaje se hace significativo cuando una nueva información interactúa y se conecta de forma sustantiva y no arbitraria con un concepto relevante ("subsuntor") preexistente en la estructura cognitiva del sujeto. Esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras.

"Ausubel no establece una distinción entre aprendizaje significativo y mecánico como una dicotomía, sino como un continuo" es más, ambos tipos

de aprendizaje pueden ocurrir concomitantemente en la misma tarea de aprendizaje; Por ejemplo, la simple memorización de fórmulas se ubicaría en uno de los extremos de ese continuo (aprendizaje mecánico) y, el aprendizaje de relaciones entre conceptos podría ubicarse en el otro extremo (aprendizaje significativo).

### **Requisitos para el aprendizaje significativo**

El contenido debe tener significatividad lógica, esto es, debe existir la posibilidad de establecer conexiones no arbitrarias entre el nuevo conocimiento y el conocimiento previo.

El que aprende debe disponer de ideas pertinentes para relacionar el nuevo contenido con los conocimientos previos.

Tiene que existir una disposición para el aprendizaje significativo por parte del sujeto que aprende.

De nada sirve que se cumplan todas las condiciones anteriores relativas a los nuevos contenidos, si el sujeto decide no relacionar el nuevo material con sus conocimientos previos, lo cual se traduciría en una situación de aprendizaje memorístico.

La característica más importante del aprendizaje significativo es que produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones (no una simple asociación), de tal modo que éstas adquieren un significado y son integradas a la estructura cognitiva favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los aprendizajes pre existentes y de toda la estructura cognitiva.

Ausubel, (1983). Citado por Palomino El aprendizaje mecánico, contrariamente al aprendizaje significativo, se produce cuando no existen subsunsores adecuados, de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos pre-existentes, un ejemplo de ello sería el simple aprendizaje de fórmulas en física, esta nueva información incorporada a la estructura cognitiva de manera literal y arbitraria puesto que consta de puras asociaciones arbitrarias, [cuando], "el alumno carece de conocimientos

previos relevantes y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativo"

### **Aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje por recepción.**

En el aprendizaje por recepción, el contenido o motivo de aprendizaje, se presenta al alumno en su forma final; sólo se le exige que internalice o incorpore el material (leyes, un poema, un teorema de geometría, etc.) que se le presenta de tal modo que pueda recuperarlo o reproducirlo en un momento posterior.

En el aprendizaje por descubrimiento, lo que va a ser aprendido no se da en su forma final, sino que debe ser re-construido por el alumno antes de ser aprendido e incorporado significativamente en la estructura cognitiva.

El aprendizaje por descubrimiento implica que el alumno debe reordenar la información, integrarla con la estructura cognitiva y reorganizar o transformar la combinación integrada de manera que se produzca el aprendizaje deseado. La condición para que un aprendizaje sea potencialmente significativo es que la nueva información interactúe con la estructura cognitiva previa y que exista una disposición para ello del que aprende.

### **Tipos de aprendizaje significativo**

Es importante recalcar que el aprendizaje significativo no es la "simple conexión" de la información nueva con la ya existente en la estructura cognoscitiva del que aprende, por el contrario, sólo el aprendizaje mecánico es la "simple conexión", arbitraria y no sustantiva; el aprendizaje significativo involucra la modificación y evolución de la nueva información, así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje. Ausubel distingue tres tipos de aprendizaje significativo: de representaciones, de conceptos y de proposiciones.

#### **a) Aprendizaje de representaciones**

Para Ausubel, (1983). Es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a

determinados símbolos, al respecto Ausubel dice: "Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan"

Este tipo de aprendizaje se presenta generalmente en los niños, por ejemplo, el aprendizaje de la palabra "pelota", ocurre cuando el significado de esa palabra pasa a representar, o se convierte en equivalente para la pelota que el niño está percibiendo en ese momento, por consiguiente, significan la misma cosa para él; no se trata de una simple asociación entre el símbolo y el objeto sino que el niño los relaciona de manera relativamente sustantiva y no arbitraria, como una equivalencia representacional con los contenidos relevantes existentes en su estructura cognitiva.

#### **b) Aprendizaje de conceptos**

Los conceptos se definen como "objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos" (Ausubel, 1983), partiendo de ello podemos afirmar que en cierta forma también es un aprendizaje de representaciones.

Los conceptos son adquiridos a través de dos procesos. Formación y asimilación. En la formación de conceptos, los atributos de criterio (características) del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, en sucesivas etapas de formulación y prueba de hipótesis, del ejemplo anterior podemos decir que el niño adquiere el significado genérico de la palabra "pelota", ese símbolo sirve también como significante para el concepto cultural "pelota", en este caso se establece una equivalencia entre el símbolo y sus atributos de criterios comunes. De allí que los niños aprendan el concepto de "pelota" a través de varios encuentros con su pelota y las de otros niños.

El aprendizaje de conceptos por asimilación se produce a medida que el niño amplía su vocabulario, pues los atributos de criterio de los conceptos se pueden definir usando las combinaciones disponibles en la estructura

cognitiva, por ello el niño podrá distinguir distintos colores, tamaños y afirmar que se trata de una "pelota", cuando vea otras en cualquier momento.

### **c) Aprendizaje de proposiciones**

Este tipo de aprendizaje va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones.

El aprendizaje de proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego estas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva. Es decir, que una proposición potencialmente significativa, expresada verbalmente, como una declaración que posee significado denotativo (las características evocadas al oír los conceptos) y connotativo (la carga emotiva, actitudinal e idiosincrática provocada por los conceptos) de los conceptos involucrados, interactúa con las ideas relevantes ya establecidas en la estructura cognoscitiva y, de esa interacción, surgen los significados de la nueva proposición.

En consecuencia, en la aplicación del Programa de estrategias didácticas interculturales para desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de la Red Educativa Paantam, la teoría de David Ausubel fue de trascendental importancia, puesto que, permitió conocer los conocimientos previos del alumno, organizar los materiales en el aula de manera lógica, promover la actitud favorable de los estudiantes a través de la motivación, impulsar el aprendizaje por descubrimiento, articulando de manera sustancial y relevante, los nuevos conocimientos con los saberes previos, haciendo uso de las estrategias didácticas interculturales y de materiales pertinentes, tomando en cuenta sus intereses y necesidades, motivando su participación activa en la resolución de problemas matemáticos.

#### 2.1.4. Teoría Psicogenética de Jean Piaget

(Piaget, 1969)

Piaget explica esencialmente, el desarrollo cognoscitivo del niño, haciendo énfasis en la formación de estructuras mentales. "La idea central de Piaget en efecto, es que resulta indispensable comprender la formación de los mecanismos mentales en el niño para conocer su naturaleza y funcionamiento en el adulto. Tanto si se trata en el plano de la inteligencia, de las operaciones lógicas, de las nociones de número, de espacio y tiempo, como, en el plano de la percepción de las constancias perceptivas, de las ilusiones geométricas, la única interpretación psicológica válida es la interpretación genética, la que parte del análisis de su desarrollo" Jean Piaget concibe la formación del pensamiento como un desarrollo progresivo cuya finalidad es alcanzar un cierto equilibrio en la edad adulta.

##### **Desarrollo de las etapas de aprendizaje**

(Piaget, Seis estudios de Psicología, 1991)

Considera que hay dos mecanismos para el aprendizaje: La asimilación y la acomodación.

Los seres humanos buscamos el equilibrio: incorporación de las nuevas vivencias en nuestros esquemas. "El niño asimila correctamente los objetos tras haberse acomodado a sus características" (Martín Bravo, 2009, p.27). Cuando estas vivencias y esquemas se corresponden, se sostiene el equilibrio; sin embargo, si las experiencias están reñidas con los esquemas ya establecidos previamente, se lleva a cabo un desequilibrio que en un principio crea confusión, pero finalmente nos lleva al aprendizaje mediante la organización y la adaptación: el acoplamiento de los pensamientos previos y los nuevos. "La organización y la adaptación con sus dos polos de asimilación y de acomodación, constituyen el funcionamiento que es permanente y común a la vida, pero que es capaz de crear formas o estructuras variadas" (Thong, 1981, p.26). "La adaptación es el equilibrio entre el organismo y el medio" (Piaget, 1990, p.15).

En el desarrollo de adaptación por **asimilación**, se adhieren nuevos testimonios en el esquema previo.

En el desarrollo de adaptación por **acomodación**, el esquema previo ha de cambiarse, acomodarse a la nueva experiencia.

Para que se produzca el desarrollo cognitivo, Piaget establece cuatro etapas o períodos: Período sensomotor, período preoperacional, período de las operaciones concretas y período de las operaciones formales.

“Ha de quedar claro que la aparición de cada nuevo estadio no suprime en modo alguno las conductas de los estadios anteriores y que las nuevas conductas se superponen simplemente a las antiguas” (Piaget, 1990, p.316).

### **Tipos de conocimientos**

Para Piaget (1978), la adquisición de conocimientos no se da únicamente por imitación o a través del refuerzo, sino que el sujeto trata activamente de conocer el mundo a través de sus propias acciones sobre los objetos (experimentación y manipulación de los mismos). En este sentido, la teoría de Piaget da mucha importancia a lo interno del niño y trata de estudiar las transformaciones que a lo largo de su desarrollo se van desarrollando paulatinamente. Según Piaget, el conocimiento es consecuencia del desarrollo biológico y de la acción del medio exterior. Estos dos factores y la propia actividad del niño tienen como fin adaptarse al ambiente mediante el conocimiento de la realidad.

Piaget distingue tres tipos de conocimiento que el sujeto puede poseer, éstos son los siguientes: físico, lógico–matemático y social.

**El conocimiento físico** es el que pertenece a los objetos del mundo natural; se refiere básicamente al que está incorporado por abstracción empírica, en los objetos. La fuente de este razonamiento está en los objetos (por ejemplo, la dureza de un cuerpo, el peso, la rugosidad, el sonido que produce, el sabor, la longitud, etcétera). Este conocimiento es el que adquiere el niño a través de la manipulación de los objetos que le rodean y que forman parte de su interacción con el medio. Ejemplo de ello, es cuando el niño manipula los objetos que se encuentran en el aula y los diferencia por textura, color, tamaño, peso, etc.

**Jean Piaget, (1969). Citado por Caamaño Dimuro (2004) p. 4.**

**El conocimiento lógico–matemático** es el que no existe por sí mismo en la realidad (en los objetos). La fuente de este razonamiento está en el sujeto y éste la construye por abstracción reflexiva. De hecho, se deriva de la coordinación de las

acciones que realiza el sujeto con los objetos. El ejemplo más típico es el número, si nosotros vemos tres objetos frente a nosotros en ningún lado vemos el "tres", éste es más bien producto de una abstracción de las coordinaciones de acciones que el sujeto ha realizado, cuando se ha enfrentado a situaciones donde se encuentren tres objetos. El conocimiento lógico-matemático es el que construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos.

Las operaciones lógico matemáticas, requiere en el preescolar la construcción de estructuras internas y del manejo de ciertas nociones que son, ante todo, producto de la acción y relación del niño con objetos y sujetos y que a partir de una reflexión le permiten adquirir las nociones fundamentales de clasificación, seriación y la noción de número. El adulto que acompaña al niño en su proceso de aprendizaje debe planificar didáctica de procesos que le permitan interactuar con objetos reales, que sean su realidad: personas, juguetes, ropa, animales, plantas, etc.

El pensamiento lógico matemático comprende:

- A) **Clasificación:** constituye una serie de relaciones mentales en función de las cuales los objetos se reúnen por semejanzas, se separan por diferencias, se define la pertenencia del objeto a una clase y se incluyen en ella subclases.
- B) **Seriación:** Es una operación lógica que, a partir de un sistema de referencias, permite establecer relaciones comparativas entre los elementos de un conjunto, y ordenarlos según sus diferencias, ya sea en forma decreciente o creciente. Posee las siguientes propiedades:

**Transitividad:** Consiste en poder establecer deductivamente la relación existente entre dos elementos que no han sido comparadas efectivamente a partir de otras relaciones que si han sido establecidas perceptivamente.

**Reversibilidad:** Es la posibilidad de concebir simultáneamente dos relaciones inversas, es decir, considerar a cada elemento como mayor que los siguientes y menor que los anteriores.

La seriación pasa por las siguientes etapas:

Primera etapa: Parejas y Tríos (formar parejas de elementos, colocando uno pequeño y el otro grande) y Escaleras y Techo (el niño construye una escalera, centrándose en el extremo superior y descuidando la línea de base).

Segunda etapa: Serie por ensayo y error (el niño logra la serie, con dificultad para ordenarlas completamente).

Tercera etapa: el niño realiza la seriación sistemática.

**C) Número:** es un concepto lógico de naturaleza distinta al conocimiento físico o social, ya que no se extrae directamente de las propiedades físicas de los objetos ni de las convenciones que la rodean, sino que se construye a través de un proceso de abstracción reflexiva de las relaciones entre los conjuntos que expresan número. Según Piaget, la formación del concepto de número es el resultado de las operaciones lógicas como la clasificación y la seriación; por ejemplo, cuando agrupamos determinado número de objetos o lo ordenamos en serie. Las operaciones mentales sólo pueden tener lugar cuando se logra la noción de la conservación, de la cantidad y la equivalencia, término a término.

**El conocimiento social**, puede ser dividido en convencional y no convencional. El social convencional, es producto del consenso de un grupo social y la fuente de este conocimiento está en los otros (amigos, padres, maestros, etc.). Algunos ejemplos serían: que los domingos no se va a la escuela, que no hay que hacer ruido en un examen, etc. El conocimiento social no convencional, sería aquel referido a nociones o representaciones sociales y que es construido y apropiado por el sujeto. Ejemplos de este tipo serían: noción de rico-pobre, noción de ganancia, noción de trabajo, representación de autoridad, etc.

En consecuencia, el Programa de estrategias didácticas interculturales para desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de la Red Educativa Paantam, tomó en cuenta la teoría de Piaget la misma que permitió promover el pensamiento lógico-matemático acorde a su edad, según el desarrollo cognoscitivo del niño, mucho más siendo estudiantes bilingües, a poner en juego las nociones fundamentales de clasificación, seriación y la noción de número y a resolver situaciones problemáticas de su contexto a través de la manipulación de los objetos que le rodean y que forman parte de su interacción con el medio.

### **2.1.5. Teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner**

(Howard, 1983)

En su libro *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*, habla de la teoría de las inteligencias múltiples, pues hasta entonces se consideraba a una persona inteligente aquella a que se destacaba muy bien en las matemáticas o las letras.

No obstante, se daban muchos casos de personas con grandes logros académicos que luego no eran capaces de alcanzar grandes metas profesionales y viceversa, esto era debido a su capacidad para relacionarse con los demás e incluso consigo mismos. Gardner dijo que en nuestro cerebro se encuentran 8 inteligencias diferentes que trabajan en conjunto de forma semiautónoma y que cada persona desarrolla de forma diferente, o, mejor dicho, que cada uno de nosotros desarrolla más unos tipos u otros de inteligencia. Estas ocho inteligencias de la teoría de Gardner son inteligencia lingüística, lógico-matemática, espacial, musical, corporal-cinestésica, intrapersonal, interpersonal, naturalista.

Gardner (1983) citado por Mercadé (2012):

**Inteligencia lógico-matemática.** Quienes pertenecen a este grupo, hacen uso del hemisferio lógico del cerebro y pueden dedicarse a las ciencias exactas. De los diversos tipos de inteligencia, éste es el más cercano al concepto tradicional de inteligencia. En las culturas antiguas se utilizaba este tipo de inteligencia para formular calendarios, medir el tiempo y estimar con exactitud cantidades y distancias. Entre las capacidades implicadas está la capacidad para identificar modelos, calcular, formular y verificar hipótesis, utilizar el método científico y los razonamientos inductivo y deductivo. Los profesionales que destacan con esta inteligencia son los economistas, ingenieros, científicos, matemáticos, contadores, etc.

En este contexto, el Programa de estrategias didácticas interculturales para desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de la Red Educativa Paantam, considera las inteligencias múltiples de Howard Gardner, porque en los procesos de enseñanza aprendizaje se ha tomado en cuenta algunas de las inteligencias que se menciona en su teoría, especialmente la inteligencia lógico – matemática, las mismas que nos han permitido reflexionar e incluso mejorar la autoestima de los niños haciéndoles sentir realmente importantes, promoviendo una educación intercultural, integral y de calidad, aprendiendo cada quien desde sus propias capacidades y habilidades, considerando que todos los seres humanos poseemos las ocho inteligencias, sin embargo una o algunas de ellas las desarrollamos mejor que las otras. La aplicación de esta teoría ha contribuido en la mejora de la resolución de problemas, respetando los diferentes estilos y ritmos de aprendizaje.

## 2.1.6. Enfoques de la matemática

### Enfoque centrado en la resolución de problemas

Según la Unesco Perú - Pontificia Universidad Católica del Perú - Actualización Docente en Didáctica de la Matemática (2015): Desde el primer momento de vida, el hombre se ha enfrentado a una diversidad de problemas que ha tenido que solucionar para asegurar su supervivencia.

El hombre prehistórico, a través de los siglos, ha ido solucionando problemas referidos a la caza, recolección de frutos, crianza de animales, actividades comerciales, extensiones de tierra, etc. Por ello la Matemática surge como ciencia del número (Aritmética) y de la extensión (Geometría), posteriormente se agregaron las de cambio, incertidumbre (Probabilidad), dando lugar a distintas ramas de la matemática.

Así pues, la Matemática ha estado presente en la historia de la humanidad, y forma parte del núcleo central de su cultura y de sus ideas, convirtiéndose en una parte fundamental de la vida, de su historia y de su sociedad. De este modo, el devenir histórico de la humanidad transcurre enfrentando y resolviendo problemas cada vez más complejos, en un número de ámbitos que se incrementa cada momento.

Si bien es cierto que la Matemática surge por su carácter funcional, poco a poco el hombre la fue configurando y construyendo como ciencia. Tan es así que teorías y principios han surgido de problemas inherentes a la Matemática misma. Por eso se convirtió en herramienta poderosa para otros campos de índole religioso, económico, social, político, educativo, de ingeniería y otras distintas ramas del saber, haciéndose el carácter instrumental de la matemática

Las Matemáticas constituyen el armazón sobre el que se construyen los modelos científicos y toman parte en el proceso de modelización de la realidad. Son una ciencia viva y dinámica, ya que definiciones, propiedades y teoremas también son inexactas y están sujetos a evolución.

Al respecto Godino (2004).

Nos dice que la sociedad demanda de la educación formar ciudadanos cultos, pero el concepto de cultura es cambiante y se amplía cada vez más en la sociedad moderna. Cada vez más se reconoce el papel cultural de las Matemáticas y la educación matemática también tiene como fin proporcionar esta cultura. Se hace evidente el propósito formativo de la Matemática. El objetivo principal no es convertir

a los futuros ciudadanos en “matemáticos aficionados”, tampoco se trata de capacitarlos en cálculos complejos, puesto que los ordenadores hoy resuelven este problema. Lo que se pretende es proporcionar una cultura con varios componentes interrelacionados:

- Capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información matemática y los argumentos apoyados en datos que las personas pueden encontrar en diversos contextos.
- Capacidad para discutir o comunicar información matemática, cuando sea relevante.
- Competencia para resolver los problemas matemáticos que encuentre en la vida diaria o en el trabajo profesional.

El Ministerio de Educación. (MINEDU) Fascículo General Matemática. Rutas de Aprendizaje. (2015a)

¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Rutas de aprendizaje.

El cambio fundamental es pasar de un aprendizaje, en la mayoría de los casos memorístico de conocimientos matemáticos (como supuestos prerrequisitos para aprender a resolver problemas), a un aprendizaje enfocado en la construcción de conocimientos matemáticos a partir de la resolución de problemas. Como señaló Gaulin (2001), este enfoque adquiere importancia debido a que promueve el desarrollo de aprendizajes “a través de”, “sobre” y “para” la resolución de problemas.

“**A través de**” la resolución de problemas inmediatos y del entorno de los niños, como vehículo para promover el desarrollo de aprendizajes matemáticos, orientados en sentido constructivo y creador de la actividad humana.

“**Sobre**” la resolución de problemas, que explicita el desarrollo de la comprensión del saber matemático, la planeación, el desarrollo resolutivo estratégico y metacognitivo, es decir, la movilidad de una serie de recursos y de competencias y capacidades matemáticas.

“**Para**” la resolución de problemas, que involucran enfrentar a los niños de forma constante a nuevas situaciones y problemas. En este sentido, la resolución de problemas es el proceso central de hacer matemática; asimismo, es el medio principal para establecer relaciones de funcionalidad de la matemática con la realidad cotidiana.

Un importante aporte que hace el Ministerio de Educación del Perú, es el abordaje que hace en el fascículo general de matemática, sobre el enfoque de la resolución de problemas.

El Ministerio de Educación. (MINEDU) Fascículo General Matemática. Rutas de Aprendizaje. (2015b)

Presenta cinco rasgos principales del enfoque centrado en la resolución de problemas:

La resolución de problemas debe impregnar íntegramente el currículo de matemática. La resolución de problemas es el eje vertebrador alrededor del cual se organiza la enseñanza, aprendizaje y evaluación de la matemática.

La matemática se enseña y se aprende resolviendo problemas. La resolución de problemas sirve de contexto para que los estudiantes construyan nuevos conceptos matemáticos.

Las situaciones problemáticas deben plantearse en contextos de la vida real o en contextos científicos. Los estudiantes se interesan en el conocimiento matemático, le encuentran significado, lo valoran más y mejor, cuando pueden establecer relaciones de funcionalidad matemática con situaciones de la vida real.

Los problemas deben responder a los intereses y necesidades de los estudiantes. Los problemas deben ser interesantes retadores desafiantes.

La resolución de problemas sirve de contexto para desarrollar capacidades matemáticas. Matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, razona y argumenta generando ideas matemáticas.

El Ministerio de Educación. (MINEDU) Fascículo General Matemática. Rutas de Aprendizaje. (2015c)

El enfoque centrado en la resolución de problemas surge como una alternativa de solución para enfrentar en nuestro quehacer docente: Las dificultades para el razonamiento matemático, las dificultades para promover la significatividad y funcionalidad de los conocimientos matemáticos, el aburrimiento, desvaloración y falta de interés por la matemática, las

dificultades para el desarrollo del pensamiento crítico en el aprendizaje de la matemática, el desarrollo de un pensamiento matemático descontextualizado.

### **Objetivos del enfoque centrado en la resolución de problemas**

Lograr que el estudiante:

Se involucre en un problema (tarea o actividad matemática) para resolverlo con iniciativa y entusiasmo.

Comunique y explique el proceso de resolución del problema.

Razone de manera efectiva, adecuada y creativa durante todo el proceso de resolución del problema, partiendo de un conocimiento integrado, flexible y utilizable.

Busque información y utilice los recursos que promuevan un aprendizaje significativo.

Sea capaz de evaluar su propia capacidad de resolver la situación problemática presentada.

Reconozca sus fallas en el proceso de construcción de sus conocimientos matemáticos y resolución del problema.

Colabore de manera efectiva como parte de un equipo que trabaja de manera conjunta para lograr una meta común.

### **Cómo enseñar matemática resolviendo situaciones problemáticas**

Como hemos podido ver, el enfoque centrado en la resolución de problemas no sólo permite a los estudiantes adquirir habilidades duraderas de aprendizaje y meta-aprendizaje de la matemática, sino que modifica totalmente el papel del docente. A los docentes nos toca ahora guiar, explorar y respaldar las iniciativas de sus estudiantes, sin dar la clase de manera frontal tipo conferencia. La resolución de situaciones problemáticas es un proceso que ayuda a generar e integrar actividades, tanto en la construcción de conceptos y procedimientos matemáticos como en la aplicación de estos a la vida real. Todo esto redundará, a su vez, en el desarrollo de capacidades y competencias matemáticas. Resolver una situación problemática es: Encontrarle una solución a un problema determinado. Hallar la manera de superar un obstáculo. Encontrar una estrategia allí donde no se disponía de estrategia alguna. Idear la forma de salir de una dificultad. Lograr lo que uno se propone utilizando los medios adecuados,

Resolver una situación problemática es: Encontrarle una solución a un problema determinado, hallar la manera de superar un obstáculo, encontrar una estrategia allí donde no se disponía de estrategia alguna, idear la forma de salir de una dificultad. lograr lo que uno se propone utilizando los medios adecuados.

## **El juego en el enfoque centrado en la resolución de problemas**

Los juegos en general, y en particular los juegos de contenido matemático, se presentan como un excelente recurso didáctico para plantear situaciones problemáticas a los niños. Tales estrategias permiten articular por ejemplo la actividad matemática y la actividad lúdica en contextos de interacción grupal. Las situaciones problemáticas lúdicas son recomendables para toda la educación básica regular, pero sobre todo para niños de los primeros ciclos. A esa edad es posible dirigir la atención y esfuerzo de los niños hacia metas de naturaleza matemática mediante el juego. En esta etapa, el juego constituye un valioso instrumento pedagógico para iniciarlos en la construcción de las nociones y procedimientos matemáticos básicos.

Propiciar en los niños la resolución de situaciones problemáticas en actividades cotidianas, actividades lúdicas y con la manipulación de material concreto permite desarrollar favorablemente su razonamiento lógico. El juego es un recurso de aprendizaje indispensable en la iniciación a la matemática, porque facilita los aprendizajes en los niños de una manera divertida despertando el placer por aprender y satisface su necesidad de jugar. Además, el juego:

1. Es la primera actividad natural que desarrollan los niños y niñas para aprender, desarrollando sus primeras actividades y destrezas.
2. Permite dinamizar los procesos de pensamiento, pues generan interrogantes y motivan la búsqueda de soluciones.
3. Presenta desafíos y estímulos que incitan la puesta en marcha de procesos intelectuales.
4. Estimula la competencia sana y actitudes de tolerancia y convivencia que crean un clima de aprendizaje favorable.
5. Favorece la comprensión.
6. Facilita la consolidación de contenidos matemáticos.
7. Posibilita el desarrollo de capacidades.
8. Se conecta con la vida y potencia el aprendizaje.

## **Rol del docente**

Las ideas de Pólya en la resolución de problemas (2006) consultado el 13 de agosto del 2016, de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/download/6967/6653>

Para Pólya, el papel del maestro es “ayudar al alumno”, pero esto debe ser entendido con mucho cuidado. Es difícil llevarlo a la práctica, porque en realidad esa ayuda, como dice él, no tiene que ser ni mucha ni poca; sin embargo, a veces, es un poco subjetivo determinar si el profesor está ayudando mucho o está ayudando poco. La ayuda que de un profesor debe ser la suficiente y la necesaria. Por ejemplo, no se puede plantear un problema muy difícil y abandonar al estudiante a su propia suerte, pero, tampoco, plantear un problema y que el mismo docente lo resuelva. Si se hace lo último no se enseña nada significativo al estudiante; en otras palabras: es importante que el alumno asuma una parte adecuada del trabajo.

Pólya recalca el interés. Para resolver un problema lo que se tiene que tener fundamentalmente al inicio es interés de resolver el problema. La actitud que puede matar un problema es precisamente el desinterés; por ello se debe buscar la manera de interesar al alumno a resolver problemas. Entonces, es relevante el tiempo que se dedique a exponer el problema: el profesor debe atraer a los estudiantes hacia el problema y motivar la curiosidad de los muchachos.

En ocasiones, el docente no encontrará progreso en el estudiante y, es probable se deba a que éste no tiene deseos de resolver el problema.

Un método que suele resultar útil es el de la imitación: el profesor debe ser un modelo para la Resolución de Problemas. Entonces, él mismo debe hacer las preguntas cuando resuelve un problema en la clase. Ahora bien, es importante preparar con cuidado los ejemplos, no se debe proponer ahí problemas que parezcan imposibles, sino que realmente sean adecuados y que se encuentren al nivel del estudiante.

La presentación de los problemas tiene, entonces, mucho peso en el proceso. No consiste en dar una lista interminable de ejercicios para que resuelvan y punto, de lo contrario: se trata de sembrar la curiosidad y el interés por el problema.

## **2.2. Marco conceptual**

### **Problema**

Según Polya, G. (1961). *Mathematical Discovery*

Tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido, pero no alcanzable de forma inmediata.

Para la **Real Academia española (2016)** versión en línea, un problema es "Cuestión que se trata de aclarar, proposición o dificultad de solución dudosa;

conjunto de hechos y circunstancias que dificultan la consecución de algún fin; proposición dirigida a averiguar el modo de obtener un resultado cuando ciertos datos son conocidos".

Según Schoenfeld (1985; citado en Alfaro y Barrantes 2008). "La dificultad de definir el término "problema" radica en que es relativo; un problema no es inherente a una tarea matemática, más bien es una relación particular entre el individuo y la tarea, utiliza la palabra problema para referirse a una tarea que resulta difícil para el individuo que está tratando de resolverla"

### **Resolución de Problemas**

Para Villa & Poblete (2007), La resolución de problemas está definida como: "Identificar, analizar y definir los elementos significativos que constituyen un problema para resolverlo con criterio y de forma efectiva".

Para Godino, (2003) Matemática y su didáctica para maestros.

La resolución de problemas no es sólo uno de los fines de la enseñanza de las matemáticas, sino el medio esencial para lograr el aprendizaje. Los estudiantes deberán tener frecuentes oportunidades de plantear, explorar y resolver problemas que requieran un esfuerzo significativo.

Mediante la resolución de problemas matemáticos, los estudiantes deberán adquirir modos de pensamiento adecuados, hábitos de persistencia, curiosidad y confianza ante situaciones no familiares que les serán útiles fuera de la clase de matemáticas. Incluso en la vida diaria y profesional es importante ser un buen resolutor de problemas.

La resolución de problemas es una parte integral de cualquier aprendizaje matemático, por lo que consideramos que no debería ser considerado como una parte aislada del currículo matemático. En consecuencia, la resolución de problemas debe estar articulada dentro del proceso de estudio de los distintos bloques de contenido matemático. Los contextos de los problemas pueden referirse tanto a las experiencias familiares de los estudiantes, así como aplicaciones a otras áreas. Desde este punto de vista, los problemas aparecen primero para la construcción de los objetos matemáticos y después para su aplicación a diferentes contextos.

Pólya, (1945). Citado por Vernor Arguedas. Revista digital matemática. (2012).

Presenta los diez mandamientos para quienes enseñan:

**1. Demuestre interés por su materia.** Si el profesor se aburre, toda la clase se aburrirá.

**2. Domine su materia.** Si un tema no le interesa personalmente, no lo enseñe, porque no será capaz de enseñarlo adecuadamente. El interés es una condición necesaria, pero no suficiente. Cualesquiera que sean los métodos pedagógicos utilizados, no conseguirás explicar algo claramente a tus estudiantes si antes no lo has comprendido perfectamente. De ahí este segundo mandamiento. El interés es el primero, porque, con algunos conocimientos junto con una falta de interés, se puede uno convertir en un profesor excepcionalmente malo.

**3. Sea instruido en las vías del conocimiento:** el mejor medio para aprender algo es descubrirlo por sí mismo. Se puede obtener gran provecho de la lectura de un buen libro o de la audición de una buena conferencia sobre la psicología del acto de aprender. Pero leer y escuchar no son absolutamente necesarios y en todo caso no son suficientes: hay que conocer las vías del conocimiento, estar familiarizados con el proceso que conduce de la experiencia al saber, gracias a la experiencia de vuestros propios estudios y a la observación de vuestros estudiantes.

**4. Trate de leer en el rostro de sus estudiantes, intente adivinar sus esperanzas y sus dificultades; póngase en su lugar.** Aunque uno se interese por el tema, lo conozca bien, se comprendan los procesos de adquisición de los conocimientos, se puede ser un mal profesor. Es raro, pero muchos hemos conocido profesores que, siendo perfectamente competentes, no eran capaces de establecer contacto con su clase. Ya que la enseñanza del uno debe acompañarse por el aprendizaje del otro, tiene que existir un contacto entre el Profesor y el estudiante. La reacción del estudiante a tu enseñanza depende de su pasado, de sus perspectivas y de sus intereses. Por lo tanto, téngase en consideración lo que saben y lo que no saben; lo que les gustaría saber y lo que no les importa; lo que deben conocer y lo que no importa que no sepan.

**5. No les dé únicamente “saber”, sino “saber hacer”, actitudes intelectuales, el hábito de un trabajo metódico.** El conocimiento consiste, parte en “información” y parte en “saber hacer”. El saber hacer es el talento, es la habilidad en hacer uso de la información para un fin determinado; se puede describir como un conjunto de actitudes intelectuales; es la capacidad para trabajar metódicamente. En Matemáticas, el “saber hacer” se traduce en una aptitud para resolver problemas, construir demostraciones, examinar con espíritu crítico soluciones y pruebas. Por

eso, en Matemáticas, la manera cómo se enseña es tan importante como lo que se enseña.

**6. Enseñarles a conjeturar.** Primero imaginar, después probar. Así es como precede el descubrimiento, en la mayor parte de los casos. El profesor de Matemáticas tiene excelentes ocasiones para mostrar el papel de la conjetura en el campo del descubrimiento y hacer así que los estudiantes adquieran una actitud intelectual fundamental. La conjetura razonable debe estar fundada en la utilización juiciosa de la evidencia inductiva y de la analogía, y encierra todos los conocimientos plausibles que pueden intervenir en el método científico.

**7. Enseñarles a demostrar.** “Las matemáticas son una buena escuela de razonamiento demostrativo”. De hecho, la verdad va más allá: las matemáticas pueden extenderse al razonamiento demostrativo, que se infiltra en todas las ciencias desde que alcanzan un nivel matemático y lógico suficientemente abstracto y definido.

**8. En el problema que estés tratando, distinguir lo que puede servir, más tarde,** al resolver otros problemas, intentad revelar el modelo general que subyace en el fondo de la situación concreta que se afronte. Cuando presentéis la solución de un problema, subrayar sus rasgos instructivos. Una particularidad de un problema es instructiva si merece ser imitada. Un aspecto bien señalado, en un problema, y vuestra solución puede transformarse en un modelo de resolución, en un esquema tal que, imitando, al estudiante pueda resolver otros problemas.

**9. No revele de pronto toda la solución;** deje que los estudiantes hagan suposiciones, déjeles descubrir por sí mismos siempre que sea posible. He aquí una pequeña astucia fácil de aprender: cuando se empieza a discutir la solución de un problema, deje que los estudiantes adivinen su solución. Quien tiene una idea o la ha formulado, se ha comprometido: debe seguir el desarrollo de la solución para ver si lo que ha conjeturado es exacto o no, con lo que no puede despistarse. Voltaire decía: “El secreto para ser aburrido es decirlo todo”.

**10. No inculquen por la fuerza, sugieran.** Se trata de dejar a los estudiantes tanta libertad e iniciativa como sea posible, teniendo en cuenta las condiciones existentes de la enseñanza. Dejen que los estudiantes hagan preguntas; o bien planten cuestiones que ellos mismos sean capaces de formular. Dejen que los estudiantes den respuestas; o bien den respuestas que ellos mismos sean capaces de ofrecer.

## La interculturalidad

Dirección General de Educación Intercultural Bilingüe y Rural. (DIGEIBIR, 2013, p. 32)

Desde esta nueva comprensión, la interculturalidad implica: Visibilizar las distintas maneras de ser, sentir, vivir y saber, destacando sus orígenes y desarrollos a lo largo de un determinado tiempo hasta la actualidad. Cuestionar la tipificación de la sociedad por razas, lenguas, género o por todo tipo de jerarquías que sitúan a algunos como inferiores y a otros como superiores, así como las lógicas de poder que las sustentan. Alentar el desarrollo de la diversidad cultural en todas sus formas y generar las condiciones sociales, políticas y económicas para mantenerlas vigentes en contextos de globalización e intercambio cultural. Cuestionar las relaciones asimétricas de poder que existen en la sociedad, y buscar construir relaciones más equitativas y justas entre distintos grupos socioculturales y económicos.

Para Unicef - Gobierno del Perú, (2005). La interculturalidad en la educación.

p. 4

Como concepto y práctica, **la interculturalidad** significa “entre culturas”, pero no simplemente un contacto entre culturas, sino un intercambio que se establece en términos equitativos, en condiciones de igualdad. Además de ser una meta por alcanzar, la interculturalidad debería ser entendida como un proceso permanente de relación, comunicación y aprendizaje entre personas, grupos, conocimientos, valores y tradiciones distintas, orientada a generar, construir y propiciar un respeto mutuo, y a un desarrollo pleno de las capacidades de los individuos, por encima de sus diferencias culturales y sociales. En sí, la interculturalidad intenta romper con la historia hegemónica de una cultura dominante y otras subordinadas y, de esa manera, reforzar las identidades tradicionalmente excluidas para construir, en la vida cotidiana, una convivencia de respeto y de legitimidad entre todos los grupos de la sociedad (Walsh, C. 1998)

## Estrategias

Una estrategia de aprendizaje es un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) que un alumno adquiere y emplea de forma intencional como

instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas. Díaz Barriga, Castañeda y Lule, (1986); Hernández, (1991)

### **Didáctica**

“Pensar en la didáctica pretende ser una herramienta que, además de acompañar la reflexión docente, ayude a que los maestros desarrollen su tarea con gusto, satisfacción y un fuerte sentimiento de realización personal” (Díaz Barriga, 2009. p. 224).

Según los diferentes autores la Didáctica no sólo es el arte de enseñar, sino desde un panorama pedagógico es una ciencia que tiene como objeto intervenir en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el fin de lograr una formación intelectual y el desarrollo de la dimensión intrínseca y extrínseca del ser humano que conlleve a acercar de manera armónica hacia el conocimiento. En la didáctica se hace imprescindible la teoría y la práctica y la movilización de diversos métodos, estrategias, técnicas, habilidades, procedimientos de modo que el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje, sean significativos, divertidos, pero al mismo tiempo retadores.

**El aprendizaje** según (Amelia, 2009) 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.

### **Capacidades**

Para el **Currículo Nacional** (2016). Las capacidades son recursos para actuar de manera competente. Estos recursos son los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes utilizan para afrontar una situación determinada. Estas capacidades suponen operaciones menores implicadas en las competencias, que son operaciones más complejas.

## **Estrategias didácticas interculturales**

Conjunto de estrategias didácticas donde se pone en juego diversos recursos relevantes con alto potencial cultural y pedagógico los mismos que permiten desarrollar aprendizajes significativos movilizando capacidades, destrezas y habilidades, rescatando y valorando las sabidurías ancestrales y las actividades socio productivas y festivas de las comunidades, propiciando en los educandos el fortalecimiento de su identidad y su afirmación cultural, así como el desarrollo de aprendizajes significativos y retadores haciendo uso de la pedagogía intercultural.

## **Calendario comunal**

El calendario comunal sintetiza las actividades festivas y socio productivas más relevantes de un determinado territorio o cultura, organizadas generalmente de manera cíclica según épocas y por meses. Los pobladores en las respectivas fechas celebran los rituales, platos típicos, festivales, ferias, etc. Son actividades trascendentes para las comunidades sobre todo de los pueblos originarios.

El calendario comunal de la red educativa de Paatam está organizado en meses, abril: Cosecha de frutas silvestres; mayo: Reforestación y conservación de plantas frutales; junio: Cosecha y siembra de sachapapa; julio: Identidad cultural y territorial de nuestra comunidad y país; agosto: El poder prodigioso de las plantas medicinales, setiembre: Festival de artesanía; octubre: Feria de platos típicos; noviembre: Pesca racional, construcción e implementación de piscigranjas y, diciembre: El cacao y sus derivados, balance del año escolar.

A continuación, se presenta solamente la descripción de las dos estrategias didácticas interculturales desde las situaciones vivenciales del calendario comunal y las demás estrategias didácticas interculturales a partir de las cuales se desarrolló el trabajo de investigación.

### **“Festival de artesanía Awajún”**

En el mes de setiembre, las comunidades Awajún, celebran un festival donde se expone la valiosa sabiduría artesanal ancestral la cual se trasmite de generación en generación. Las mujeres expertas, llamadas sabias, sentadas en el piso, elaboran diversas cerámicas de greda como buis, ichinak, pinig, yukun, para lo cual

utilizan greda seleccionada por ellas mismas, corteza de yuca y una tablita pequeña. Los utensillos lo utilizan para servir sus alimentos, para beber el masato, así como, para guardar algunos productos. Cuentan que antiguamente, para que la greda no se rompa y la cerámica quede en perfectas condiciones, las mujeres tenían que abstenerse de las relaciones sexuales y no deberían estar menstruando. Los varones no podían hacer ningún objeto de greda porque sus genitales podrían crecer demasiado; actualmente conservan esas costumbres, por ello, en esa actividad los hombres se dedican a hacer exclusivamente su propia indumentaria como: el “tawas” que lo usan como corona y su “lanza”, “pakish”, que les permite mostrar sus destrezas y su espíritu valeroso de guerrero. Así mismo tejen “chagkin” o canasta de un vejucó muy resistente llamado tamishe que sirve para cargar yucas, plátanos, para recolectar frutas o para cargar lo que se obtiene en la cacería. Mientras se realiza la labor artesanal, algunas nías designadas van repartiendo el delicioso masato hecho a base de yuca.

### **“Feria gastronómica ancestral”**

Como parte de sus importantes costumbres ancestrales, los APUS de las comunidades Awajún, organizan una feria gastronómica, en los meses de octubre; cada familia prepara diversos platos típicos como Patarashca de majás, patarashca de pescado, asado de suri, ensalada de suri con chonta, caldo de chonta, carne ahumada, gallina asada, chapu de plátano maduro, platanizo, masato de yuca, aguajina, masato de pijuayo, caldo de pescado, yuca asada, carachama asada, etc., luego tienden hojas de plátano en el suelo y comparten en una mesada especial todos los platos típicos junto a sus autoridades e invitados de honor. Con ello fortalecen y afirman su identidad cultural, los lazos de amistad de las familias y la unidad a nivel de comunidad.

A partir de la situación vivencial “Festival de artesanía” y “Feria gastronómica ancestral” se formularon y resolvieron situaciones problemáticas, puesto que, los niños y niñas participan activamente y disfrutan de esta actividad como una costumbre ancestral propia de su cultura.

En este acápite se presenta, además, las estrategias didácticas interculturales previstas para mejorar el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas en el grupo de estudio, a través de las sesiones de aprendizaje.

## **Las tarjetas y el genio**

Los estudiantes se organizan en equipos de 4. Para iniciar el juego cada equipo debe tener 12 tarjetas con multiplicaciones, las que se colocarán con las operaciones hacia arriba y las respuestas hacia abajo en un solo montón. todos deben estar alrededor con sus semillas y materiales no estructurados. A la voz de tres cada quien representa la operación que aparece en la primera tarjeta, da la respuesta, agarra y voltea la tarjeta para comprobar la respuesta. Si acertó con la respuesta se queda con la tarjeta y si se equivocó coloca la tarjeta debajo del montón. El juego concluye cuando se acaban las tarjetas, se convierte en genio es el que acumuló más tarjetas.

## **El pequepeque**

El docente pide que activen su imaginación y anuncia que están a la orilla del río Marañón. Él es el conductor de un peque y a medida que recorre el aula (diciendo peque, peque, peque, peque) dice: suben 5 y, deben seguirle 5, siguen recorriendo y dice: suben 6. Luego pregunta a todos ¿Cuántos hay en el peque? (Los estudiantes dar la repuesta) sigue avanzando y anuncia bajan 8, luego pregunta ¿Cuántos quedan? Así sucesivamente hasta que todos jueguen. Al subir y bajar del peque tienen que hacer el rol tal como se hace en la realidad, todos los pasajeros deben desplazarse a donde se mueve el conductor, cuando el docente dice cuidado con las olas, ellos contestan “olas” y se balancean. Al finalizar el juego reflexionan y recrean lo vivenciado.

## **El hospedaje**

Los niños se agrupan en equipos de tres integrantes. Cada equipo cuenta con un tablero del hospedaje y nueve tarjetas de problemas. El jugador que está de turno coge una tarjeta y la voltea, luego leen el problema en equipo y el que levantó la tarjeta, representa el problema en el tablero del hospedaje usando chapitas. Los huéspedes deben de alojarse desde la primera habitación en adelante. Gana un punto el que resuelve el problema asertivamente. Una vez finalizada la representación en el tablero, entre todos representan el problema de manera simbólica en la ficha de respuestas.

## **La máquina transformadora**

Los estudiantes se organizan en equipos de trabajo y reciben una máquina de cambio y plumón indeleble. Eligen un líder de grupo, luego se les presenta diferentes situaciones problemáticas de tipo cambio 1,2,3,4,5,6, de manera gradual de lo más simple a lo más complejo, según vayan avanzando en el desarrollo de sus capacidades, lógicamente que, si no tienen saberes previos sobre este tipo de problemas, en una sesión solo se trabajaría cambio 1 y 2 por ejemplo. Cabe mencionar las situaciones problemáticas a presentar, deben estar en letra legible y grande, organizadas en siluetas referidas al ser que se está presentando. Ejemplo: Rosita tenía 26 plátanos, pero hoy preparó algunas para su desayuno. Si sólo le quedan 9 plátanos ¿Con cuántos plátanos preparó el desayuno? En este caso, por ejemplo, el problema debe estar dentro de la silueta de un plátano. Atrapa el interés de los niños y se obtiene resultados formidables.

## **Los dados mágicos.**

Inicialmente se juega con dos dados, luego a medida que se vaya dominando el cálculo mental se irá incrementando otros dados más. Forman grupos de cuatro integrantes y por turno cada participante tira los dos dados, inmediatamente de manera competitiva los integrantes deben dar la respuesta de la suma de los puntos de los dados. Gana el primero en responder y anota sus puntos en su cartel de respuestas. El equipo debe jugar mínimo 5 a 6 rondas. Cuando ya estén más diestros, jugarán con tres, cuatro, cinco dados, etc. A partir del juego con tres dados además de fortalecer la adición, se recrearán restando, para ello, luego de dar la respuesta de la suma total de los puntos de los dados, se irá quitando dado a dado, mientras todo el equipo luchará por ganar en dar la respuesta correcta.

## **Los dados y “El adivino”**

Los estudiantes se organizan en tres grupos. El docente coge un dado y con las dos manos a la espalda gira el dado sin mirar diciendo “A que yo adivino que número están mirando” y estirando las manos hacia delante muestra una cara del dado a los niños y sin mirar, por ejemplo dice yo sé que están mirando el número 4 (Porque al reverso, él está mirando el tres, pues la suma de los lados opuestas de un dado siempre es 7, cuando el docente mira el “TRES” los niños estarán mirando el “CUATRO”. Recorre despertando la curiosidad por los tres grupos, insinuándoles

si alguien se anima a ser adivino. Luego delante de los tres grupos, tirar un dado al piso y al mirar la parte superior, pedirles que adivinen el número que se encuentra debajo, pero sin levantarlo. Luego de diversas respuestas de los estudiantes, el docente da la correcta y lo corrobora con la de los estudiantes. Es necesario inducirlos a descubrir cómo es que se logra hacer la magia y descubrir la respuesta. Después de varios intentos decirles el truco. “Las caras opuestas de un dado siempre suman siete”.

- Tira al piso o sobre una mesa, dos dados y al ver la parte superior, pide a los niños que encuentren la suma de los lados que están sobre el piso.
- A continuación, coloca dos dados uno sobre de otro, formando una torre y de manera competitiva pide a los niños que encuentren la suma de las caras ocultas. Luego como docente mira los dados y sin mover ninguno de ellos, da la respuesta.
- Hacedle recordar a los niños la propiedad de los dados y sigue jugando y buscando la competitividad con una torre de tres, de cuatro, de cinco, etc.

### **El bodeguero ecológico**

Previa concientización y coordinación con los padres de familia, los estudiantes traen al aula diversas frutas silvestres. De manera rotativa los estudiantes hacen el rol de bodegueros. Los productos son debidamente ordenados sobre un estand o una mesa dentro del aula. Sólo se vende alimentos naturales, frutos y productos de la selva. Hay un “don especial” en el bodeguero, a todos los que compran felicita constantemente por la limpieza y el cuidado del medio ambiente. La bodega está implementada con billetes de fantasía y los productos se exponen con sus respectivos precios. Inicia el juego, en una primera ronda, todos los niños rodean la bodega y van preguntando libremente los precios y productos “si hay rebajita o no”, compran algunos que deseen; segunda ronda, retornan a sus mesas y se acercan con una boleta de compra venta, allí cada uno llena sus pedidos y van anotando los precios unitarios de cada producto. Posteriormente en sus mesas suman los precios unitarios de sus productos y también el costo total del pedido. A partir de esa vivencia se formula y resuelve un sin número de situaciones problemáticas.

## **El tumbalatas**

Los estudiantes se organizan en cuatro equipos de 4 o 5 integrantes dependiendo de la cantidad de estudiantes del aula. Cada equipo, forma una pirámide con diez latas. (4 latas en la base, 3 en la fila 1, 2 latas en la 2ª fila y 1 en la parte superior). El juego consiste en que cada equipo se ubique a 3 o 4 metros de su pirámide y derribe pateando la pelota, el máximo número de latas posible, luego los participantes de cada equipo deben registrar los resultados en una tabla de datos o una ficha. A partir del juego se puede trabajar entre otras situaciones problemáticas, los problemas de comparación.

## **El río matemático y el Tijei**

Se organizan en grupos de ocho, pero, se subdividen en 2 equipos de cuatro. Reciben el dibujo de un río serpenteado en una cartulina y se sientan cuatro a cada lado del río. El río tiene en sus orillas piedras enumeradas por derecha y por izquierda y el Tijei (ser misterioso de la selva) tiene en su poder paletas enumeradas con diferentes cantidades, pero menores que las del río, estos números llevan los signos +; -; x. Sólo un signo en cada paleta. Los integrantes de cada equipo se asignan un número del 1 al cinco.

Para iniciar el juego, todos imitan el sonido de un río y entonces aparece el Tijei mostrando una paleta. De inmediato los participantes resuelven las sumas, restas o multiplicaciones, según indica la paleta, recorriendo de manera ordenada, desde el punto de partida del río hasta su final. El juego se torna emocionante porque deben competir entre equipos de cada lado, pero sólo debe responder primero los que se asignaron el 1, la siguiente piedra contestan los 2, la siguiente los que se asignaron el 3 y así sucesivamente hasta llegar a la última piedra del río. El equipo ganador anota su puntaje, mientras tanto el Tijei desaparece. Nuevamente inician otra ronda cuando imitan el sonido del río, el Tijei aparece con otra tarjeta y se repite la misma secuencia.

**CAPÍTULO III**  
**MARCO METODOLÓGICO**

## **CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1. Hipótesis**

Si se aplica un Programa de estrategias didácticas interculturales, entonces se desarrollará la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 4° grado de la Red Educativa Paantam, Imaza, Amazonas – 2016.

### **3.2. Variables**

#### **3.2.1. Definición conceptual**

##### **Variable independiente: Programa de Estrategias Didácticas Interculturales**

Constituye un conjunto de estrategias didácticas donde se pone en juego diversos recursos relevantes con alto potencial cultural y pedagógico los mismos que permiten desarrollar aprendizajes significativos movilizand o capacidades, destrezas y habilidades, rescatando y valorando las sabidurías ancestrales y las actividades socio productivas y festivas de la comunidad, fortalecimiento en los estudiantes su afirmación e identidad cultural, así como el desarrollo de aprendizajes significativos y retadores haciendo uso de una pedagogía intercultural propia y útil para la vida. Programa de Formación de Maestros Bilingües de la Amazonía Peruana (FORMABIAP, 2005).

##### **Variable Dependiente: Desarrollo de la capacidad de resolución de problemas**

Para Villa & Poblete (2007), La resolución de problemas está definida como: “Identificar, analizar y definir los elementos significativos que constituyen un problema para resolverlo con criterio y de forma efectiva”.

#### **3.2.2. Definición operacional**

##### **Variable independiente: Programa de Estrategias Didácticas Interculturales**

El Programa de Estrategias Didácticas interculturales se ha concretado operacionalmente considerando las siguientes dimensiones:

Planificación

Ejecución

Evaluación

##### **Variable dependiente: Capacidad de resolución de problemas**

El desarrollo de la capacidad de resolución de problemas ha sido valorado a partir de las siguientes dimensiones:

Matematización.

Comunicación y representación.

Elaboración y uso de estrategias.

Razonamiento y argumentación.

### 3.2.3. Operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
Variable independiente:  Programa de estrategias didácticas interculturales	Planificación	Previsión de recursos, tiempo, material bibliográfico. Búsqueda y selección de estrategias. Elaboración e implementación del programa.	Observación Lista de cotejo
	Ejecución	<b>Aplicación de estrategias:</b> Festival de artesanía. Feria gastronómica ancestral. El peque peque. El hospedaje. La máquina transformadora. Los dados mágicos. El bodeguero ecológico. Las tarjetas y el genio. El tumbalatas. El río matemático y el Tijeí.	
	Evaluación	Técnica del diálogo Ficha de observación Guía de seguimiento Aplicación de fichas prácticas Evaluación escrita Lista de cotejo.	

Cuadro diseñado por el investigador

Variables	Niveles	Dimensiones	Indicadores	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
<b>Variable dependiente</b> : Desarrollo de la capacidad de resolución de problemas.	Bajo Medio Alto	Matematización	Identifica datos en problemas de una etapa que demandan acciones de agregar-quitar, con números de dos cifras, expresándolos en un modelo de solución aditiva con soporte concreto, pictórico o gráfico.	Test para determinar el nivel de capacidad de resolución de problemas.
		Comunicación y Representación	Comunica y representa problemas aditivos, haciendo uso de materiales concretos, dibujos, tablas de doble entrada y en forma simbólica.	
		Elaboración y uso de estrategias	Elabora y usa estrategias al resolver problemas aditivos de una etapa.	
		Razonamiento y argumentación	Comprueba los procedimientos y estrategias usadas y explica el porqué de sus afirmaciones y resultados.	

Cuadro diseñado por el investigador

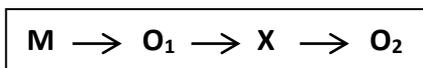
## 3.2. Metodología

### 3.3.1. Tipo de estudio

La investigación ha sido aplicada, por cuanto se aplicó un Programa de estrategias didácticas interculturales para desarrollar la capacidad de resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de educación primaria de la Red Educativa Rural Paantam, Imaza, Amazonas y se evaluaron sus consecuencias.

### 3.3.2. Diseño de investigación

El estudio pertenece al diseño pre experimental de un solo grupo con pre test y post test, el mismo que se representa de la siguiente manera:



**Donde:**

M= Muestra

O1= Observación inicial (pre test)

O2= Observación final (pos test)

X= Estímulo (Programa de estrategias didácticas interculturales)

### 3.4. Población y muestra

#### 3.4.1. Población

La población estuvo constituida por un total de 347 estudiantes del nivel primario de las instituciones educativas focalizadas en la Red Educativa Paantam, tal como se aprecia la tabla cuyas características son las siguientes:

- Sus edades oscilan entre 9 a 11 años.
- Mayoritariamente son bilingües, provienen de la cultura Awajún y en menor porcentaje son mestizos.
- Proviene de familias cuya situación socioeconómica es muy precaria.

**TABLA 1**  
**POBLACIÓN**

II.EE	1°		2°		3°		4°		5°		6°		TOTAL	
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	F	%
17088	4	6	11	11	8	11	5	8	9	7	8	7	95	100
16714	15	9	19	13	14	12	21	17	23	12	12	8	175	100
16713	0	0	11	10	4	7	10	9	8	8	7	3	77	100
<b>TOTAL</b>	34		75		56		70		67		45		347	100

Fuente: Nómina de matrícula II. EE. Red Educativa Paantam.

### 3.4.2. Muestra

La muestra fue seleccionada, mediante muestreo probabilístico simple, de la población considerada para el presente trabajo de investigación, tal como se aprecia en la tabla 2.

**TABLA 2**  
**MUESTRA**

INSTITUCIONES EDUCATIVAS	4° GRADO		TOTAL	
	H	M	F	%
17088	5	8	13	100
16714	21	17	38	100
16713	10	9	19	100
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>		<b>70</b>	<b>100</b>

Fuente: Tabla 2

### 3.5. Métodos de Investigación

En la presente investigación se han utilizado:

El método **empírico**, para la caracterización y análisis nivel de desarrollo de la capacidad de resolución de problemas que conforman el grupo de estudio.

El método de **Análisis y Síntesis**, que implicó la disgregación del acontecimiento en sus elementos; asimismo, su aplicación permitió la sistematización de las ideas relacionadas a la capacidad de resolución de problemas y para establecer las múltiples relaciones entre los factores que intervinieron en el proceso.

Método de **inductivo** que ha permitido conocer la realidad objetiva sobre la capacidad de resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de educación primaria de la Red Educativa Rural Paantam, Imaza, Amazonas, a través de un proceso lógico que partió de lo particular a lo general.

Método **deductivo**, por el cual se realizó un análisis global de la situación problemática; es decir, el objeto de estudio ha sido evaluado desde un enfoque holístico respetando los diferentes contextos; se empleó en la construcción y desarrollo de la teoría científica y permitió profundizar en el conocimiento de las regularidades y características esenciales de la mejora de la capacidad de resolución de problemas del grupo de estudio.

El método **dialéctico**, que ha permitido abordar el trabajo de investigación de forma integral y sistémica identificando sus configuraciones, relaciones y contradicciones en la praxis de los procesos educativos que han sido abordados. Orientó el proceso de observación, reflexión y transformación del objeto de estudio.

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para la recolección de datos del presente trabajo de investigación se ha utilizado las siguientes técnicas e instrumentos:

#### **3.6.1. Técnica de fichaje**

Orientada a recopilar información teórica que ha permitido desarrollar científicamente el trabajo de investigación, en cuyo contexto se empleó:

##### **Fichas bibliográficas**

En estas fichas se registraron los datos suficientes de los libros consultados.

##### **Fichas textuales**

Estas fichas se utilizaron para realizar la transcripción del párrafo de un libro necesario para el óptimo desarrollo de la investigación

##### **Fichas de comentario**

En estas fichas se anotaron ciertos comentarios de la información recopilada y que el investigador los consideró necesario.

#### **3.6.2. Técnicas de campo**

La percepción del objeto de investigación se realizó cumpliendo rasgos de objetividad, validez y confiabilidad con la finalidad de obtener información relevante sobre la capacidad de resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de la Red Educativa Paantam, Imaza, Amazonas – 2016.

#### **Cuestionario**

Instrumento de recopilación de datos a partir de un conjunto de preguntas preparado cuidadosamente sobre los hechos de la investigación para su contestación por la muestra del estudio emprendido.

### **Lista de cotejo**

Instrumento que permitió estimar la presencia o ausencia de una serie de características o atributos de la muestra representativa que se han de registrar mediante la observación.

### **Test**

Instrumento que permitió la comprobación de los objetivos trazados en la investigación y la contratación de la hipótesis formulada a través del tratamiento de los resultados. Se aplicó el pre test a la muestra representativa con la finalidad de identificar el nivel de capacidad de resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes del 4° grado de educación primaria de la Red Educativa Paantam, y el post test para demostrar la efectividad de la aplicación del Programa.

### **3.7. Métodos de análisis de datos**

La información se organizó en tablas y figuras. Para el efecto del análisis e interpretación de los resultados se hizo uso de la estadística descriptiva utilizando los programas EXCEL y SPSS.

Se aplicaron instrumentos de recolección de información (test en sus dos momentos: pre y post test). Durante la aplicación del programa se recogió valiosa información que se organizó estadísticamente para una mejor interpretación y análisis por parte del investigador, para determinar si se presentan cambios significativos después de aplicar el estímulo.

## **CAPÍTULO IV RESULTADOS**

## CAPÍTULO IV RESULTADOS

### 4.1. Descripción

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos del pre test y post test al grupo de estudio. Se realizó a través de tablas en función del desarrollo de actitudes personales positivas, según baremo y también mediante gráficos estadísticos.

**TABLA 3  
BAREMO GENERAL**

NIVEL	RANGO
ALTO	41 – 60
MEDIO	21 – 40
BAJO	1 – 20

**TABLA 4  
BAREMO ESPECÍFICO**

Dimensiones	Ítems	
Matematización	P <sub>1</sub> - P <sub>5</sub>	
Comunicación y representación	P <sub>6</sub> - P <sub>10</sub>	
Elaboración y uso de estrategias	P <sub>11</sub> - P <sub>15</sub>	
Razonamiento y argumentación	P <sub>16</sub> – P <sub>20</sub>	
Valoraciones		
Nivel	Literal	Rango
Alto	Siempre	16 - 20
Medio	A veces	11 - 15
Bajo	Nunca	1 - 10

FUENTE: Escala elaborada por el investigador

#### 4.1.1. Presentación y análisis de la información, según pre test

##### Objetivo 1

##### Identificación del nivel de capacidad de resolución de problemas

**TABLA 5**  
**DIMENSIÓN MATEMATIZACIÓN**

Nivel	F	%	Estadísticos
Bajo	63	90,0	$\bar{X} = 5,63$
Medio	5	7,1	
Alto	2	2,9	$S = 3,13$
TOTAL	70	100%	$CV = 55,59\%$

**FUENTE:** Pre test aplicado a estudiantes que conforman el grupo de estudio

**FECHA :** Septiembre del 2016

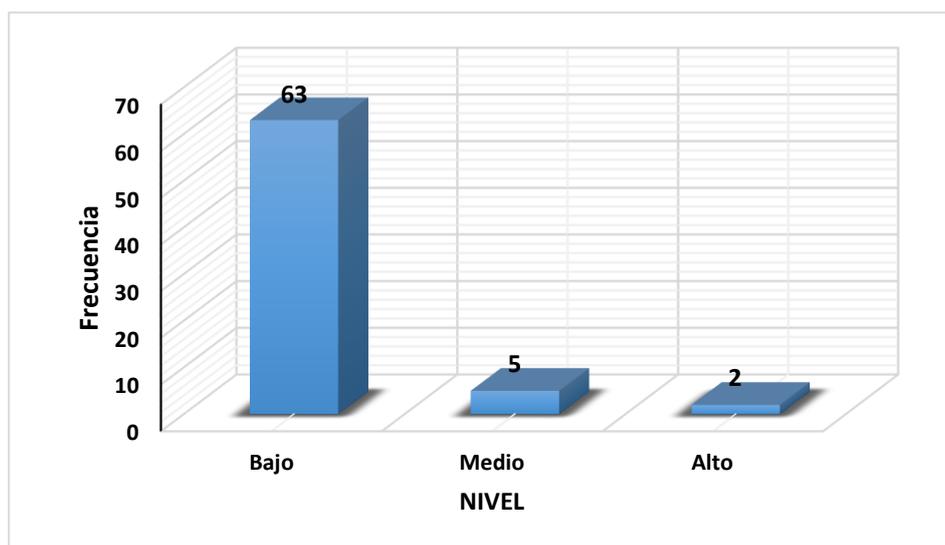


Figura 1: Dimensión matemización - pre test

##### **Análisis e Interpretación:**

Los resultados obtenidos para valorar el nivel de desarrollo de la dimensión matemización en la resolución de problemas matemáticos, muestran que, 63 de los estudiantes del grupo de estudio, es decir, el 90, 0% alcanzaron el nivel bajo; mientras que, 5 de ellos, es decir, el 7,1 % se ubicaron en el nivel medio y en el nivel alto se situaron, el 2,9%.

El resultado obtenido indica que la mayoría de los estudiantes del grupo de estudio se concentran en el nivel bajo, por lo que se requiere un tratamiento específico para revertir estos resultados.

Asimismo, se observa que según datos estadígrafos, el calificativo promedio alcanzado por los estudiantes del grupo de estudio es de 5,63 puntos, lo cual indica que es un calificativo deficiente. La desviación estándar es de 3,13 puntos, lo que muestra que los datos se dispersan a esa distancia con relación al promedio tanto a la derecha como hacia la izquierda. Por otro lado, se observa que el grupo de estudio en cuanto a la dimensión matematización en la resolución de problemas matemáticos es heterogéneo con un coeficiente de variabilidad del 55,59%

**TABLA 6**

**DIMENSIÓN COMUNICACIÓN Y REPRESENTACIÓN**

<b>Nivel</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>Estadígrafos</b>
Bajo	65	92,9	$\bar{X} = 5,19$ $S = 2,35$ $CV = 45,27\%$
Medio	4	5,7	
Alto	1	1,4	
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>	

**FUENTE:** Pre test aplicado a estudiantes que conforman el grupo de estudio

**FECHA :** Septiembre del 2016

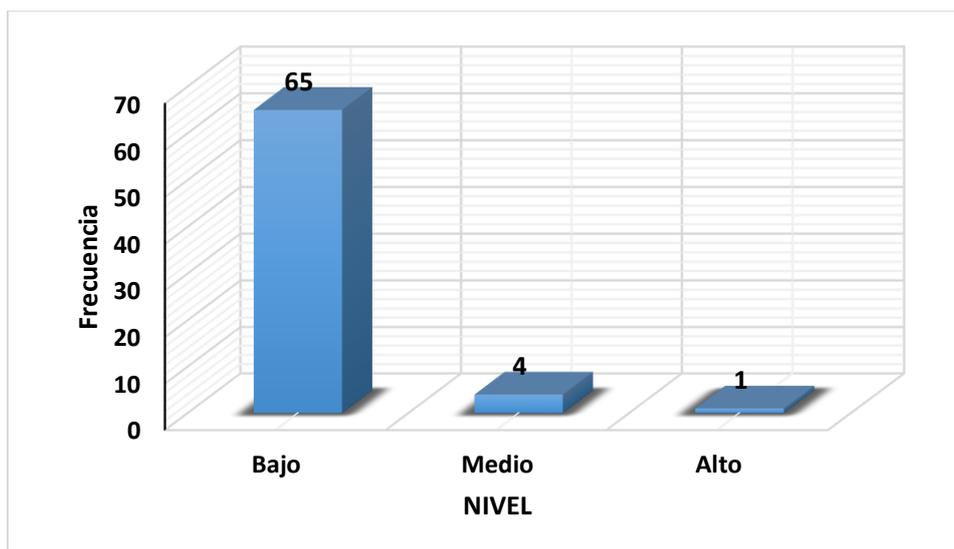


Figura 2: Dimensión comunicación y representación - pre test

### **Análisis e Interpretación:**

Los resultados obtenidos para valorar el nivel de desarrollo de la dimensión comunicación y representación en la resolución de problemas matemáticos, muestran que, 65 de los estudiantes del grupo de estudio, es decir, el 92,9% alcanzaron el nivel bajo; mientras que, 4 de ellos, es decir, el 5,7% se ubicaron en el nivel medio y en el nivel alto se situó 1, es decir, el 1,4%.

El resultado obtenido indica que la mayoría de los estudiantes del grupo de estudio se concentran en el nivel bajo, por lo que se requiere un tratamiento específico para revertir estos resultados.

Asimismo, se observa que según datos estadígrafos, el calificativo promedio alcanzado por los estudiantes del grupo de estudio es de 5,19 puntos, lo cual indica que es un calificativo deficiente. La desviación estándar es de 2,35 puntos, lo que muestra que los datos se dispersan a esa distancia con relación al promedio tanto a la derecha como hacia la izquierda. Por otro lado, se observa que el grupo de estudio en cuanto a la dimensión comunicación y representación en la resolución de problemas matemáticos es heterogéneo con un coeficiente de variabilidad del 45,27%

**TABLA 7**

**DIMENSIÓN ELABORACIÓN Y USO DE ESTRATEGIAS**

<b>Nivel</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>Estadísticos</b>
Bajo	64	91,4	$\bar{X} = 5,86$ $S = 2,34$ $CV = 39,93\%$
Medio	5	7,1	
Alto	1	1,4	
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>	

**FUENTE:** Pre test aplicado a estudiantes que conforman el grupo de estudio

**FECHA :** Septiembre del 2016

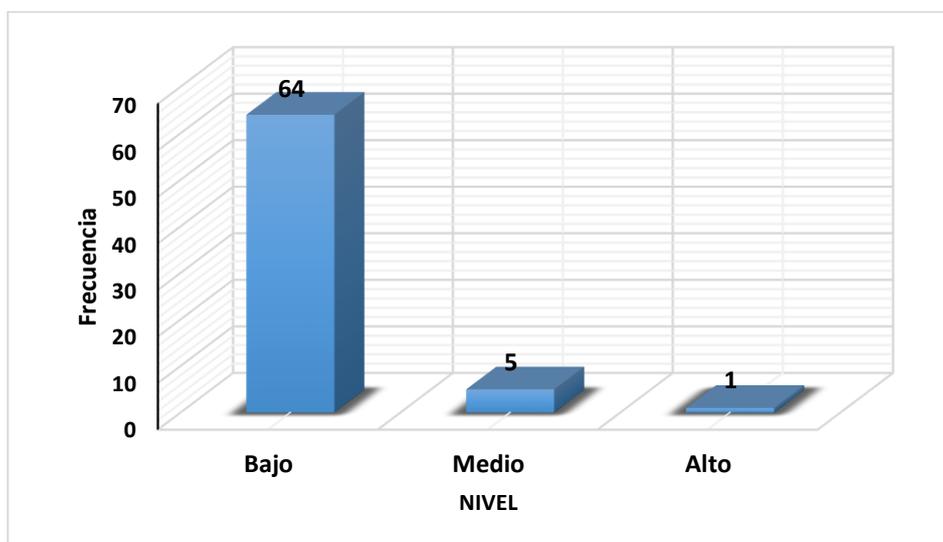


Figura 3: Dimensión elaboración y uso de estrategias - pre test

**Análisis e Interpretación:**

Los resultados obtenidos para valorar el nivel de desarrollo de la dimensión elaboración y uso de estrategias en la resolución de problemas matemáticos, muestran que, 64 de los estudiantes del grupo de estudio, es decir, el 91, 4% alcanzaron el nivel bajo; mientras que, 5 de ellos, es decir, el 7,1 % se ubicaron en el nivel medio y en el nivel alto se situó 1, es decir, el 1,4%.

El resultado obtenido indica que la mayoría de los estudiantes del grupo de estudio se concentran en el nivel bajo, por lo que se requiere un tratamiento específico para revertir estos resultados.

Asimismo, se observa que según datos estadígrafos, el calificativo promedio alcanzado por los estudiantes del grupo de estudio es de 5,86 puntos, lo cual indica que es un calificativo deficiente. La desviación estándar es de 2,34 puntos, lo que muestra que los datos se dispersan a esa distancia con relación al promedio tanto a la derecha como hacia la izquierda. Por otro lado, se observa que el grupo de estudio en cuanto a la dimensión elaboración y uso de estrategias en la resolución de problemas matemáticos es heterogéneo con un coeficiente de variabilidad del 39,93%

**TABLA 8**

**DIMENSIÓN RAZONAMIENTO Y ARGUMENTACIÓN**

Nivel	F	%	Estadígrafos
Bajo	66	94,3	$\bar{X} = 5,69$ $S = 2,05$ $CV = 36,02\%$
Medio	3	4,3	
Alto	1	1,4	
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>	

**FUENTE:** Pre test aplicado a estudiantes que conforman el grupo de estudio

**FECHA :** Septiembre del 2016

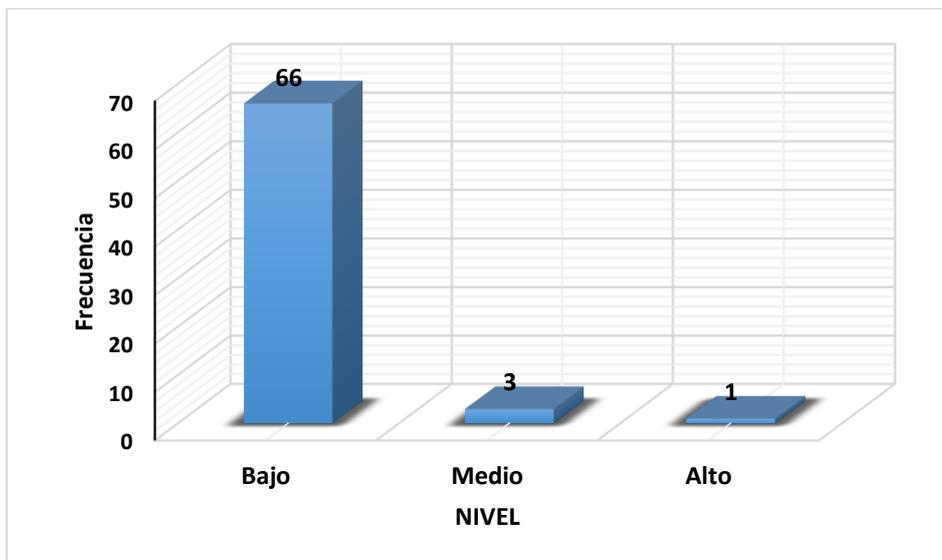


Figura 4: Dimensión razonamiento y argumentación - pre test

## **Análisis e Interpretación:**

Los resultados obtenidos para valorar el nivel de desarrollo de la dimensión razonamiento y argumentación en la resolución de problemas matemáticos, muestran que, 66 de los estudiantes del grupo de estudio, es decir, el 94,3% alcanzaron el nivel bajo; mientras que, 3 de ellos, es decir, el 4,3% se ubicaron en el nivel medio y en el nivel alto se situó 1, es decir, el 1,4%.

El resultado obtenido indica que la mayoría de los estudiantes del grupo de estudio se concentran en el nivel bajo, por lo que se requiere un tratamiento específico para revertir estos resultados.

Asimismo, se observa que según datos estadígrafos, el calificación promedio alcanzado por los estudiantes del grupo de estudio es de 5,69 puntos, lo cual indica que es un calificación deficiente. La desviación estándar es de 2,05 puntos, lo que muestra que los datos se dispersan a esa distancia con relación al promedio tanto a la derecha como hacia la izquierda. Por otro lado, se observa que el grupo de estudio en cuanto a la dimensión razonamiento y argumentación en la resolución de problemas matemáticos es heterogéneo con un coeficiente de variabilidad del 36,02%.

## **Objetivo 2**

### **Elaboración del Programa de estrategias didácticas interculturales**

Para cumplir este objetivo se llevó a cabo la etapa de planificación consistente en la elaboración, validación y aplicación del test, así como la planificación curricular de cada uno de las sesiones de aprendizaje que constituyó el Programa.

### **Elaboración del programa**

El Programa de estrategias didácticas interculturales se elaboró teniendo en cuenta el nivel de desarrollo de las dimensiones: Matematización, Comunicación y representación, Elaboración y uso de estrategias, Razonamiento y argumentación. Se estructuró 11 sesiones de aprendizaje, en forma aleatoria, utilizando bibliografía especializada. Fue validado por tres expertos.

### **Pre Test y Post Test**

Este instrumento fue elaborado por el investigador, considerando las dificultades que presentan los estudiantes de cuarto grado de primaria de la Red Educativa Paantam, Imaza, Amazonas, en la capacidad de resolución de problemas matemáticos. Dicho test fue construido sobre la base de 20 ítems, conducentes a valorar el nivel de resolución de problemas matemáticos del grupo de estudio.

### **Objetivo 3**

#### **Aplicación del plan**

El Programa de estrategias didácticas interculturales para desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de la Red Educativa Rural Paantam, Imaza, Amazonas, que conforman el grupo de estudio, se desarrolló desde setiembre a octubre del 2016, comprendiendo 11 sesiones de aprendizaje con un total de 22 horas pedagógicas.

#### **Del Pre Test y Post Test.**

El Pre Test se aplicó en septiembre del 2016 contando con una asistencia del 100%.

El Post Test se aplicó en diciembre del 2016 con una asistencia del 100%.

#### **De la Programación**

Se desarrollaron 11 visitas a las instituciones educativas y aulas en forma aleatoria, considerando los procesos pedagógicos sugeridos por el MINEDU, problematización, motivación, saberes previos, propósito y organización, gestión y acompañamiento y evaluación, utilizando fundamentalmente, metodologías activas y haciendo uso de material concreto a partir de las actividades socio productivas de las comunidades e instituciones educativas intervenidas.

#### **4.1.2. Post test al grupo de estudio.**

### **Objetivo 4**

Evaluación del nivel de capacidad de resolución de problemas en el área de matemática, después de aplicado el estímulo.

**TABLA 9**  
**DIMENSIÓN MATEMATIZACIÓN**

Nivel	F	%	Estadísticos
Bajo	3	4,3	$\bar{X} = 18,05$ $S = 2,31$ $CV = 12,79\%$
Medio	5	7,1	
Alto	62	88,6	
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>	

**FUENTE:** Post test aplicado a los directivos que conforman el grupo de estudio

**FECHA:** Diciembre del 2016

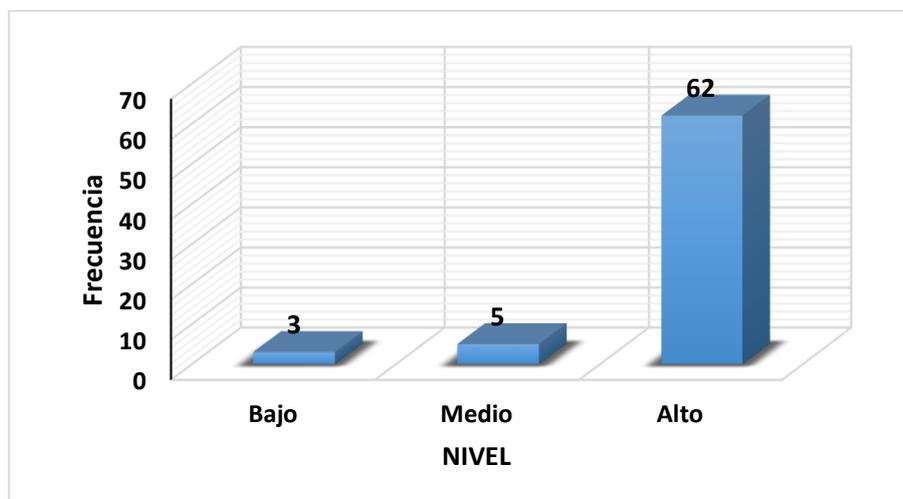


Figura 5: Dimensión matemización - post test

### **Análisis e Interpretación:**

Los resultados obtenidos en el post test para valorar el nivel de desarrollo de la dimensión matemización en la resolución de problemas matemáticos, muestran que, 56 de los estudiantes del grupo de estudio, es decir, el 88,6% lo lograron en un nivel alto; mientras que, 5 de ellos, es decir, el 7,1% logró ubicarse en el nivel medio; en tanto que, en el nivel bajo, tan sólo el 4,3%.

Asimismo, se observa que según datos estadísticos, el calificativo promedio obtenido por los estudiantes del grupo de estudio es de 18,05 puntos, lo cual indica que han alcanzado un nivel alto, según baremo. La desviación estándar es de 2,31 puntos, lo que muestra que los datos se dispersan a esa distancia con

relación al promedio tanto a la derecha como hacia la izquierda. Por otro lado, se observa que el grupo de estudio en cuanto a la dimensión matematización en la resolución de problemas matemáticos es homogéneo con un coeficiente de variabilidad del 12,79%.

**TABLA 10**  
**DIMENSIÓN COMUNICACIÓN Y REPRESENTACIÓN**

Nivel	F	%	Estadísticos
Bajo	2	2,9	$\bar{X} = 17,57$ $S = 1,68$ $CV = 9,56\%$
Medio	8	11,4	
Alto	60	85,7	
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>	

**FUENTE:** Post test aplicado a los directivos que conforman el grupo de estudio  
**FECHA:** Diciembre del 2016

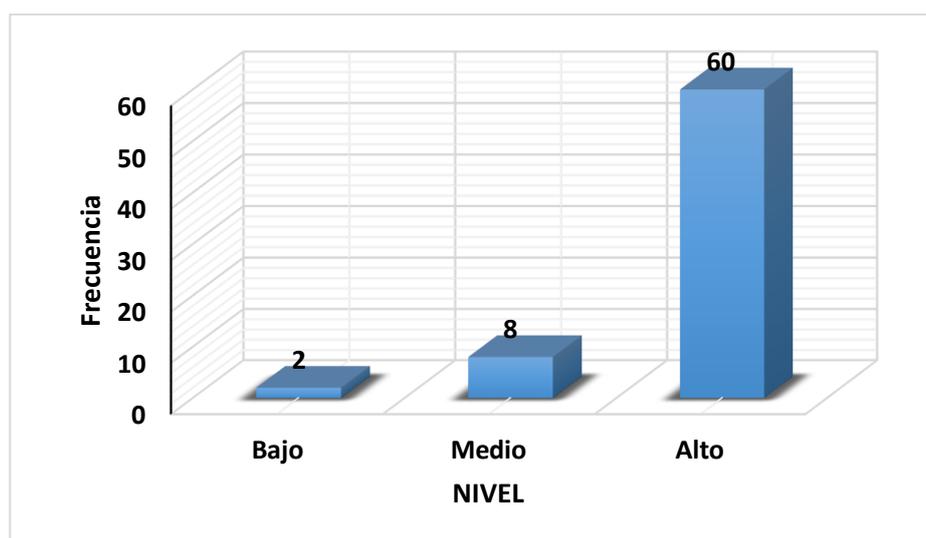


Figura 6: Dimensión comunicación y representación - post test

### **Análisis e Interpretación:**

Los resultados obtenidos en el post test para valorar el nivel de desarrollo de la dimensión comunicación y representación en la resolución de problemas matemáticos, muestran que, 60 de los estudiantes del grupo de estudio, es decir, el

85,7% lo lograron en un nivel alto; mientras que, 8 de ellos, es decir, el 11,4% logró ubicarse en el nivel medio; en tanto que, en el nivel bajo, tan sólo el 2,9%.

Asimismo, se observa que según datos estadígrafos, el calificativo promedio obtenido por los estudiantes del grupo de estudio es de 17,57 puntos, lo cual indica que han alcanzado un nivel alto, según baremo. La desviación estándar es de 1,68 puntos, lo que muestra que los datos se dispersan a esa distancia con relación al promedio tanto a la derecha como hacia la izquierda. Por otro lado, se observa que el grupo de estudio en cuanto a la dimensión comunicación y representación en la resolución de problemas matemáticos es homogéneo con un coeficiente de variabilidad del 9,56%.

**TABLA 11**  
**DIMENSIÓN ELABORACIÓN Y USO DE ESTRATEGIAS**

Nivel	F	%	Estadígrafos
Bajo	3	4,3	$\bar{X} = 17,13$ $S = 1,80$ $CV = 10,50\%$
Medio	6	8,6	
Alto	61	87,1	
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>	

**FUENTE:** Post test aplicado a los directivos que conforman el grupo de estudio

**FECHA:** Diciembre del 2016

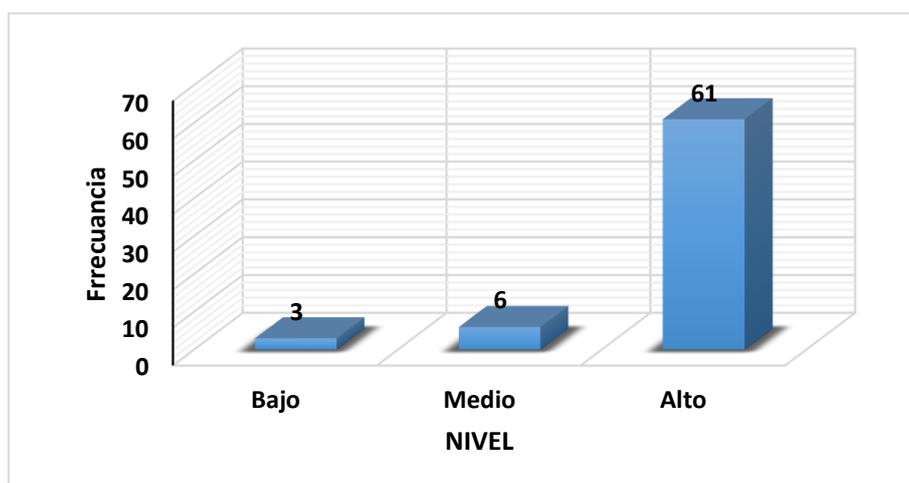


Figura 7: Dimensión elaboración y uso de estrategias - post test

### **Análisis e Interpretación:**

Los resultados obtenidos en el post test para valorar el nivel de desarrollo de la dimensión comunicación y representación en la resolución de problemas matemáticos, muestran que, 61 de los estudiantes del grupo de estudio, es decir, el 87,1% lo lograron en un nivel alto; mientras que, 6 de ellos, es decir, el 8,6% logró ubicarse en el nivel medio; en tanto que, en el nivel bajo, tan sólo el 4,3%.

Asimismo, se observa que según datos estadígrafos, el calificativo promedio obtenido por los estudiantes del grupo de estudio es de 17,13 puntos, lo cual indica que han alcanzado un nivel alto, según baremo. La desviación estándar es de 1,80 puntos, lo que muestra que los datos se dispersan a esa distancia con relación al promedio tanto a la derecha como hacia la izquierda. Por otro lado, se observa que el grupo de estudio en cuanto a la dimensión elaboración y uso de estrategias en la resolución de problemas matemáticos es homogéneo con un coeficiente de variabilidad del 10,50%.

**TABLA 12**

#### **DIMENSIÓN RAZONAMIENTO Y ARGUMENTACIÓN**

<b>Nivel</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>Estadígrafos</b>
Bajo	2	2,9	$\bar{X} = 16,83$ $S = 1,69$ $CV = 10,04\%$
Medio	9	12,8	
Alto	59	84,3	
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>	

**FUENTE:** Post test aplicado a los directivos que conforman el grupo de estudio

**FECHA:** Diciembre del 2016

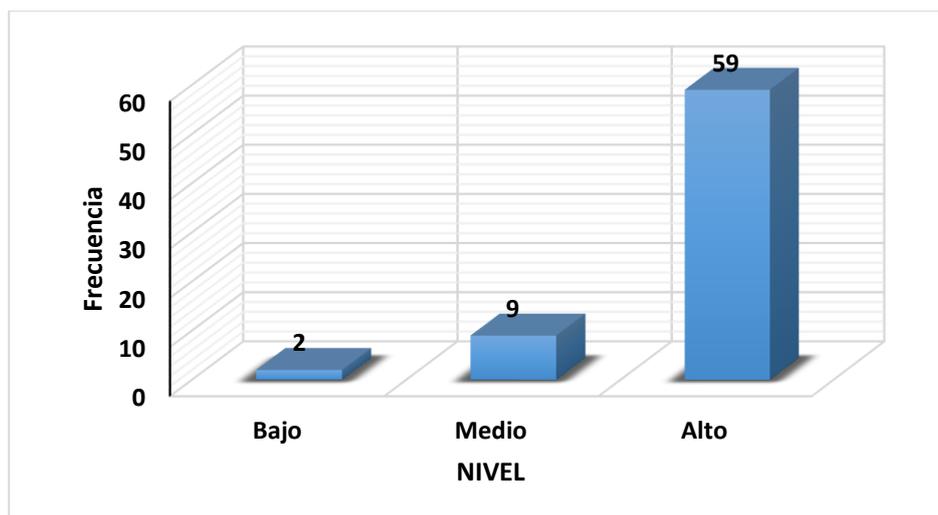


Figura 8: Dimensión razonamiento y argumentación - post test

### **Análisis e Interpretación:**

Los resultados obtenidos en el post test para valorar el nivel de desarrollo de la dimensión comunicación y representación en la resolución de problemas matemáticos, muestran que, 59 de los estudiantes del grupo de estudio, es decir, el 84,3% lo lograron en un nivel alto; mientras que, 9 de ellos, es decir, el 12,8% logró ubicarse en el nivel medio; en tanto que, en el nivel bajo, tan sólo el 2,9%.

Asimismo, se observa que según datos estadígrafos, el calificativo promedio obtenido por los estudiantes del grupo de estudio es de 16,83 puntos, lo cual indica que han alcanzado un nivel alto, según baremo. La desviación estándar es de 1,69 puntos, lo que muestra que los datos se dispersan a esa distancia con relación al promedio tanto a la derecha como hacia la izquierda. Por otro lado, se observa que el grupo de estudio en cuanto a la dimensión razonamiento y argumentación en la resolución de problemas matemáticos es homogéneo con un coeficiente de variabilidad del 10,04%.

## Objetivo 5

**Comparación de los resultados obtenidos del pre test y post test aplicados al grupo de estudio.**

**TABLA 13**

NIVEL	Dimensión Matemización				Dimensión Comunicación y representación				Dimensión Elaboración y uso de estrategias				Dimensión Razonamiento y argumentación			
	Pre test		Pos test		Pre test		Pos test		Pre test		Pos test		Pre test		Pos test	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
BAJO	63	90.0	3	4.3	65	92.9	2	2.9	64	91.4	3	4.3	66	94.3	2	2.9
MEDIO	5	7.1	5	7.1	4	5.7	8	11.4	5	7.1	6	8.6	3	4.3	9	12.8
ALTO	2	2.9	62	88.6	1	1.4	60	85.7	1	1.4	61	87.1	1	1.4	59	84.3
TOTAL	70	100	70	100	70	100	70	100	70	100	70	100	70	100	70	100

FUENTE: Pre test y post test aplicados al grupo de estudio

FECHA: Septiembre-diciembre de 2016

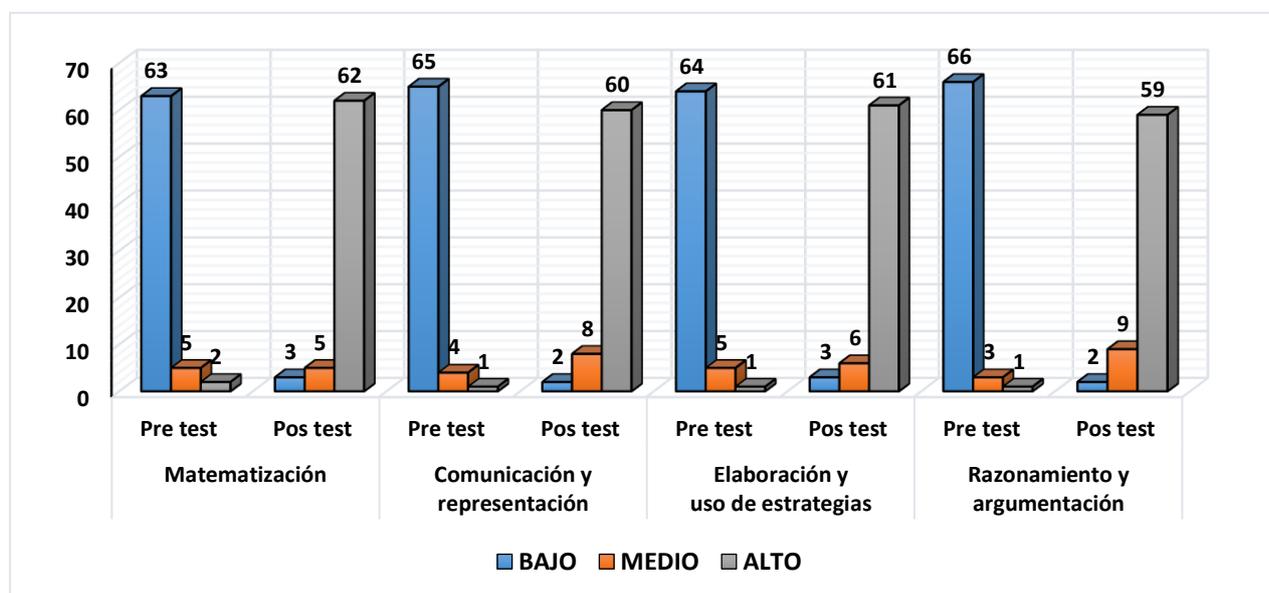


Figura 9: Comparación resultados pre test y post test

## Análisis e interpretación

De los resultados obtenidos en el pre test y post test, presentados en la tabla comparativa se puede señalar, que el grupo de estudio después de haber recibido el estímulo ha manifestado un nivel de logro muy significativo en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de cuarto grado de la Red Educativa Paantam, Imaza, Amazonas; los que se

encontraban en el nivel bajo migran al nivel medio y alto, haciéndose incluso un grupo más homogéneo.

En consecuencia, por los resultados obtenidos y mostrados en la tabla 13, se puede afirmar que la hipótesis que se ha planteado se logró confirmar, tal como a continuación se detalla: La aplicación del Programa de estrategias didácticas interculturales, ha contribuido significativamente al desarrollo de la capacidad de resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes del 4° grado de educación primaria de la Red Educativa Paantam, Imaza, Amazonas.

## **4.2. Discusión de los resultados**

### **4.2.1. Diagnóstico para la aplicación del Programa de estrategias didácticas interculturales**

Se evidenció que, en los estudiantes del 4° grado de educación primaria de la Red Educativa Paantam, Imaza, Amazonas, el nivel de desarrollo de la capacidad de resolución de problemas se ha venido dando de manera muy superficial y abstracta, descuidando aspectos relevantes en las diferentes dimensiones: Matematización, comunicación y representación, elaboración y uso de estrategias, razonamiento y argumentación.

En consecuencia, ha sido necesario aplicar un Programa de estrategias didácticas interculturales, porque implica la puesta en marcha de una serie de actividades tendientes a mejorar la capacidad de resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes del 4° grado de educación primaria de la Red Educativa Paantam, Imaza, Amazonas.

### **4.2.2. Diseño del programa de estrategias didácticas interculturales**

El diseño del programa se realizó en función a las diferentes sesiones de aprendizaje, considerados para fortalecer la capacidad de resolución de problemas del área de matemática, teniendo en cuenta las estrategias seleccionadas: festival de artesanía, feria gastronómica ancestral, el peque peque, el hospedaje, el tumba latas, la máquina transformadora, los dados mágicos, el bodeguero ecológico, las tarjetas y el genio, el río matemático.

#### **4.2.3. Aplicación del programa de estrategias didácticas interculturales.**

Para ello fue necesario realizar sesiones de aprendizaje con el grupo de estudio, en cuyo contexto, la aplicación del programa de estrategias didácticas interculturales al grupo de estudio, implicó cambios significativos en el

desarrollo de la capacidad de resolución de problemas, sustentado en la teoría de Resolución de Problemas de George Pólya, la teoría Sociocultural de Lev Vigotsky, teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel, teoría Psicogenética de Jean Piaget, la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner y el enfoque de la matemática centrado en la resolución de problemas ya que este enfoque adquiere importancia debido a que promueve el desarrollo de aprendizajes “a través de”, “sobre” y “para” la resolución de problemas.

La totalidad de las sesiones fueron desarrolladas en un ambiente agradable y acogedor, donde los estudiantes trabajaron en equipo, desarrollando un aprendizaje colaborativo, fortaleciendo el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas.

#### **4.2.4. Evaluación del desarrollo del monitoreo y acompañamiento a la gestión pedagógica.**

En el desarrollo de las sesiones de aprendizaje, los estudiantes que formaron el grupo de estudio fueron evaluados a través de listas de cotejo y rúbricas diseñadas para valorar indicadores relacionados con las dimensiones de matematización, comunicación y representación, elaboración y uso de estrategias, razonamiento y argumentación.

Los instrumentos de evaluación tuvieron como valoración el nivel bajo, medio y alto. La mayoría de los estudiantes lograron la valoración de nivel alto.

Para demostrar que la aplicación del Programa de estrategias didácticas interculturales para desarrollar la capacidad de resolución de problemas del área de matemática en los estudiantes de cuarto grado de la Red Educativa Rural Paantam, Imaza, Amazonas, fue ineludible aplicar el post test con la finalidad de comprobar la existencia del avance hacia el objetivo general del estudio, evidenciando que, al aplicar el programa, los estudiantes lograron mejorar significativamente el nivel de capacidad de resolución de problemas.

#### 4.2.5. Comparación de los resultados obtenidos del pre test y post test, luego de la intervención del estímulo.

De los resultados obtenidos en el pre test y post test se evidenció que el grupo de estudio, después de haber recibido el estímulo, alcanzó un logro significativo en el nivel de desarrollo de la capacidad de resolución de problemas, ya que la gran mayoría de estudiantes de cuarto grado de la Red Educativa Rural Paantam, Imaza, Amazonas, que es encontraban en el nivel bajo e intermedio, lograron migrar hacia el nivel alto, haciéndose incluso un grupo más homogéneo.

En tal sentido, al contrastar los resultados se determinó que los estudiantes de cuarto grado de la Red Educativa Rural Paantam, Imaza, Amazonas, observan un alto desarrollo de las dimensiones de matematización, comunicación y representación, elaboración y uso de estrategias, razonamiento y argumentación, lo que demuestra que, el nivel de desarrollo de la capacidad de resolución de problemas, fundamentado en los aportes de la teoría de Resolución de Problemas de George Pólya, la teoría Sociocultural de Lev Vigotsky, teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel, teoría Psicogenética de Jean Piaget, la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner y en el enfoque de resolución de problemas ha sido muy significativo.

#### 4.3. Prueba de Hipótesis para el post test

##### Prueba de hipótesis T para el desarrollo de la capacidad de resolución de problema

###### Estimación de la confiabilidad y error

Confiabilidad = 0,95 (95% de confianza)  $\alpha = 0,05$

**TABLA 14**

###### Prueba de muestras relacionadas

	Media	Desv. Típica	Error típica de la media	Diferencias relacionadas		t	Sig (bilateral)
				95% intervalo de confianza para la media Inferior	95% intervalo de confianza para la media Superior		
Notas del pre test y post test	6,533	4,023	.735	5,031	8,036	8,894	000

En conclusión, considerando que la sig (bilateral) es menor que 0,05; entonces la diferencia del resultado del pre test y post test es significativa.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## CONCLUSIONES

El diagnóstico realizado mediante el pre test, evidenció que el nivel de capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de la Red Educativa Rural Paantam, Imaza, Amazonas, era deficiente, con un índice de 90,0% en la dimensión matematización; 92,9%, en la dimensión comunicación y representación; 91,4%, en la dimensión elaboración y uso de estrategias y 94,3%, razonamiento y argumentación.

Al contrastar los resultados del estudio, mediante el análisis e interpretación de los datos se comprobó que el objetivo ha sido alcanzado satisfactoriamente; puesto que ha permitido mejorar de manera significativa el nivel de capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de la Red Educativa Rural Paantam, Imaza, Amazonas.

El Programa de estrategias didácticas interculturales se desarrolló en forma dinámica mediante sesiones de aprendizaje, permitiendo que los estudiantes de cuarto grado de la Red Educativa Rural Paantam, Imaza, Amazonas, mejoren, en forma eficiente y eficaz la capacidad de resolución de problemas matemáticos.

A través del post test se ha demostrado que el grupo de estudio mejoró significativamente el nivel de capacidad de resolución de problemas migrando al nivel alto; el 88,6% en la dimensión matematización; el 85,7% en la dimensión comunicación y representación; el 87,1% en la dimensión elaboración y uso de estrategias y, en la dimensión razonamiento y argumentación 84,3%.

El plan estratégico basado en estrategias didácticas interculturales, previa aplicación, ha resultado lo suficientemente válido para los estudiantes de cuarto grado de la Red Educativa Paantam, Imaza, Amazonas; puesto que constituye una alternativa eficaz para mejorar el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas matemáticos.

## **SUGERENCIAS**

Se recomienda continuar aplicando el Programa de estrategias didácticas interculturales en los estudiantes de las instituciones educativas de Imaza, Amazonas; puesto que permitirá mejorar el nivel de desarrollo de la capacidad de resolución de problemas matemáticos.

Se exhorta implementar el Programa de estrategias didácticas interculturales en otras Instituciones Educativas con el propósito de mejorar el nivel de desarrollo de la capacidad de resolución de problemas matemáticos.

Es pertinente impulsar el mejoramiento del nivel de desarrollo de la capacidad de resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes de las instituciones educativas, a partir de la aplicación del presente Programa.

Se precisa continuar investigando sobre el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas, puesto que el conocimiento en este campo es sumamente amplio e interesante.

## **REFERENCIAS**

Amelia, R. (2009). *Cómo estimular el aprendizaje*. Barcelona: Océano.

Arguedas, V. (2012). George Pólya: El razonamiento plausible. *Revista digital matemática*. p. 4,5.

Ausubel, D. (1983). *Psicología Educativa. Una perspectiva cognitiva*. México: Trillas.

Barriga, D. (1998). *Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos*. México. McGraw.

Bautista. (2005). *El fracaso escolar tema relevante en la toma de decisiones*. Lima - Perú.

Brodova, E. (2004). *Herramientas de la mente*. México. Pearson.

Carretero, M. (1993) *Constructivismo y Educación*. Edelvives. Zaragoza

Colbert. (2004). *El rendimiento académico y sus problemas en la educación*. Suiza.

Consejo Educativo Nacional (2006). *Proyecto Educativo Nacional*. Lima-Perú.

Díaz, B. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*.

Dirección General de Educación Intercultural Bilingüe y Rural. (2013). *Hacia una educación intercultural bilingüe de calidad. Propuesta Pedagógica*. Lima: Navarrete.

Godino, J. (2004) *Didáctica de la matemática para maestros*. Granada. Baza.

Howard, G. (1983). *Estructuras de la mente: La teoría de las inteligencias múltiples*. México: Mx. Lima.

Marco, M. (2000). *Aprendizaje significativo: Teoría y práctica*. Madrid: Visor.

Masami, I. (2009). *Enfoque de resolución de problemas*. Valparaíso.

*Materiales y recursos en el aula de matemática*. (2014). Gonzáles, T.

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (2005) *La interculturalidad en la educación*. Lima.

Ministerio de Educación. (2014). Experiencias pedagógicas premiadas en el I Concurso Nacional de Buenas Prácticas Docentes. Lima. Prisma.

Ministerio de Educación. (2015). Fascículo-general-Matemática. Rutas de aprendizaje. Lima. Navarrete.

Ministerio de Educación (2012). Marco del Buen Desempeño Docente. Lima-Perú.

Ministerio de Educación (2016). Currículo Nacional de la Educación Básica. Lima Perú.

Ministerio de educación Colombia. (2013). Secuencias Didácticas en Matemáticas Educación Básica Primaria. Bogotá.

Moreira, M. (2000). Aprendizaje significativo: Teoría y práctica. Madrid: Visor.

Piaget, J. (1969). Psicología y pedagogía. Barcelona: Ariel.

Piaget, J. (1991). Seis estudios de Psicología. Barcelona: Labor.

Pólya, G. (1965). Cómo plantear y resolver problemas. México: Trillas.

Pólya, G. (1965). Cómo plantear y resolver problemas. México: Trillas.

Pólya, G. (1969). Cómo plantear y resolver problemas. México: Trillas.

POZO, J. (1989) Teorías cognitivas del aprendizaje. Madrid: Morata.

Revista científica. (2010). Psicología educativa. México. Pearson.

Revista Escolar de la Olimpiada Iberoamericana de Matemáticas

Sampieri, R. (2003). Metodología de la investigación. México. McGraw-Hill

Brenda V. (2010). Estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas en educación primaria. México.

UNESCO. (2012). Diagnóstico de la educación a nivel de Latinoamérica. Santiago, Chile.

UNESCO. (2016). TERCE. Aportes para la enseñanza de la matemática. Chile.

Unicef – Gobierno del Perú (2005). La interculturalidad en la educación.

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (2009). Diseño y Desarrollo del Trabajo de Investigación. Trujillo-Perú.

Vernor, A. (2012) George Pólya. El razonamiento plausible. Revista digital matemática.

Virgilia, Z. (2007). Avances y Desafíos de la Educación Intercultural Bilingüe en Bolivia, Ecuador y Perú. La paz. Care.

Vygotsky, L. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Grijalbo.

Vygotsky, L. S. (1977) Pensamiento y lenguaje. Buenos Aires: La Pléyade

VYGOTSKY, L. S. (1993) Pensamiento y lenguaje. Buenos Aires. Fausto.

Zuñiga, C. (1997). Foro: Interculturalidad y educación en el Perú. Lima

## ANEXOS

### (Anexo 1)

#### TEST PARA DETERMINAR EL NIVEL DE DESARROLLO DE LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

**NOMBRE:** .....

**GRADO:** .....

**INSTITUCION EDUCATIVA:** .....

**FECHA:** .....

**OBJETIVO:** Determinar el nivel de capacidad de resolución de problemas aditivos, en el área de matemática en los estudiantes de cuarto grado de las instituciones educativas la Red Educativa Rural Paantam, Imaza, Amazonas.

**INSTRUCCIONES :** Lee comprensivamente la situación vivencial y resuelve las situaciones problemáticas dadas a continuación.

#### VALORACIONES DE LAS CATEGORÍAS

Alto : 17-20

Medio : 11-16

Bajo : 0-10

#### Festival de artesanía

En el mes de setiembre, se celebra un festival artesanal de nuestra cultura Awajún, donde las sabias sentadas en el piso, con increíble destreza elaboran diversas vasijas como buis, ichinak, pinig y yukun, para lo cual utilizan greda seleccionada por ellas mismas, corteza de yuca y una tablita pequeña. Estos utensillos se usan desde épocas ancestrales para servir las diversas bebidas y alimentos que se consume en la comunidad. Los hombres por su parte luego de caminar montañas arriba en busca de un resistente vejuco llamado tamish. Luego de cortar y partir las lianas en dos, hacen el alisado y empiezan a tejer sus canastas. Mientras sus diestras manos hacen el canasto, las nuas recorren

compartiendo el delicioso masato de tal manera que este festival artesanal más que trabajo, parece una verdadera fiesta comunal.

**I. Identifica los datos y condiciones del problema, resuelve asertivamente y construye un modelo matemático.**

1. Suwa elaboró 11 pinig en la mañana y 8 pinig en la tarde. ¿Cuántas pinig hizo en todo el día?
2. Sugka tiene 17 chagkin. Si vende 9 chagkin, ¿Cuántos chagkin le queda?
3. Dalia confeccionó 16 vasijas. Rosa le regaló algunas más. Ahora tiene 27 vasijas. ¿Cuántas vasijas le regaló Rosa?
4. Katty tenía 21 mocahuas. Le da a Gaby algunas mocahuas. Ahora tiene 13 mocahuas. ¿Cuántas mocahuas le dio a Gaby?
5. Rosa tenía algunas yukum. Irma le dio 16 yukum. Ahora tiene 24 yukum ¿Cuántas yukum tenía Rosa inicialmente?

**Situación vivencial: “Feria gastronómica de la cultura Awajún”**

Durante el mes de setiembre el APU de la comunidad de Paatam, ha organizado una feria gastronómica, cada familia ha preparado diversos platos típicos como Patarashca de majás, patarashca de pescado, asado de suri, ensalada de suri con chonta, tortilla de chonta, carne ahumada, gallina asada, chapu de plátano maduro, platanizo, masato de yuca, aguajina, masato de pijuayo, caldo de pescado, yuca asada, carachama asada, etc., luego han tendido hojas de plátano en el suelo y han compartido en una mesada especial todos los platos típicos junto a sus invitados de honor; con ello fortalecen y afirman su identidad cultural, los lazos de amistad de las familias y la unidad a nivel de la comunidad.

**II. Resuelve los siguientes problemas haciendo uso de la representación concreta, gráfica y simbólica.**

1. Mary tenía algunos cogollos de chonta. Le dio a Isabel 6 cogollos. Ahora tiene 15 cogollos ¿Cuántos cogollos de chonta tenía Mary?
2. Karina prepara 12 patarashcas de carachama. Rosa prepara 21 patarashcas de boquichico. ¿Cuántas patarashcas preparó Rosa más que Karina?
3. Sugka tiene 17 anticuchos de suri. Si comparte con sus amigos 9 anticuchos, ¿Cuántos le queda?
4. Juan tiene 14 sachapapas. Elengay tiene 8 sachapapas más que Juan. ¿Cuántas sachapapas tiene Elengay?
5. Jémpe tiene 24 suris. Sunka tiene 8 suris menos que Jémpe. ¿Cuántos suris tiene Sunka?

**III. Diseña y ejecuta un plan de solución para los siguientes problemas.**

1. Evan prepara 12 patarashca de majás. Él prepara 5 patarashcas más que Elías. ¿Cuántas patarashcas preparó Elías?
2. Eleodoro vende 17 yucas asadas. Él vende 8 yucas asadas menos que Javier. ¿Cuántas yucas asadas vende Javier?
3. Rita tiene 17 boquichicos. Nora tiene 9 palometas. ¿Cuántos peces debe conseguir Nora para tener tantos como Rita?

4. Dalia ha vendido 23 patarashcas. Elva ha vendido 14 patarashcas. ¿Cuántas patarashcas debe vender Elva para tener tantos como Dalia?
5. Carlos tiene 9 suris. Si Benito consigue 3 suris, tendrá tantos suris como Carlos. ¿Cuántos suris tiene Benito?

**IV. Resuelve, verifica tus procedimientos, defiende y explica el porqué de tus resultados.**

1. Paco tiene 11 platos de caldo de gallina. Si Cristian vende 4 platos de caldo de gallina, tendrá tantos platos de caldo de gallina como Paco. ¿Cuántos platos de caldo de gallina tiene Cristian?
2. Rosa tiene 17 boquichitos asados. Si Rosa asa 6 boquichicos, tendrá tantos boquichitos asados como Carmen. ¿Cuántos boquichitos tiene Carmen?
3. Nora prepara 14 porciones de carne ahumada. Si Nora invita 9 porciones de carne ahumada, tendrá tantas porciones de carne ahumada como Angélica. ¿Cuántas porciones de carne ahumada tiene Angélica?
4. Hay 4 chagkin de pescado. Cada chagkin tiene 6 peces. ¿Cuántas peces hay en total en los 4 chagkin?
5. Rita prepara 32 anticuchos de suri. Si entre sus padres y hermanos son 8 personas y quiere repartirlo en partes iguales. ¿Cuántos suris le toca a cada uno?

**(Anexo 2)**

**JUICIO DE EXPERTOS**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y nombres: ALARCÓN DÍAZ, DAYSI SOLEDAD
- 1.2. Grado académico: DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
- 1.3. Documento de identidad: 41073751
- 1.4. Centro de labores:
  - Universidad César Vallejo
  - Universidad Señor de Sipán
  - Universidad de San Martín de Porres
  - Universidad Alas Peruanas
  - Institución Educativa “Nuestra Señora de la Paz”
- 1.5. Denominación del instrumento motivo de validación: TEST
- 1.6. Título de la Investigación: PROGRAMA DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS INTERCULTURALES PARA DESARROLLAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE LA RED EDUCATIVA PAANTAM, IMAZA, AMAZONAS – 2016.
- 1.7. Autor del instrumento: Mg. Felizardo Silva Sánchez

En este contexto ha sido considerada como experto en la materia y necesitamos sus valiosas opiniones. Evalúe cada aspecto con las siguientes categorías:

- MB : Muy Bueno (4)
- B : Bueno (3)
- R : Regular (2)
- D : Deficiente (1)

## II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

N°	INDICADORES	CATEGORÍAS			
		MB	B	R	D
01	La redacción empleada es clara y precisa	X			
02	Los términos utilizados son propios de la investigación científica	X			
03	Está formulado con lenguaje apropiado	X			
04	Está expresado en conductas observables	X			
05	Tiene rigor científico	X			
06	Existe una organización lógica	X			
07	Formulado en relación a los objetivos de la investigación	X			
08	Expresa con claridad la intencionalidad de la investigación	X			
09	Observa coherencia con el título de la investigación	X			
10	Guarda relación con el problema e hipótesis de la investigación	X			
11	Es apropiado para la recolección de información	X			
12	Están caracterizados según criterios pertinentes	X			
13	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias	X			
14	Consistencia con las variables, dimensiones e indicadores	X			
15	Las estrategias responden al propósito de la investigación	X			
16	El instrumento es adecuado al propósito de la investigación	X			
17	Los métodos y técnicas empleados en el tratamiento de la información son propios de la investigación científica	X			
18	Proporciona sólidas bases teóricas y epistemológicas	X			
19	Es adecuado a la muestra representativa	X			
20	Se fundamenta en bibliografía actualizada	X			
VALORACIÓN FINAL		MB			

Fuente: Cuadro adaptado por el investigador

**III. OPINION DE APLICABILIDAD:** El instrumento puede ser aplicado tal como está elaborado.

Chiclayo, setiembre del 2016.

FIRMA DE LA EXPERTA: .....

A handwritten signature in black ink, written over a horizontal dotted line. The signature is stylized and appears to be a name.

DNI: 41073751

## JUICIO DE EXPERTOS

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres: Dr. VASQUEZ CASTRO MIGUEL ANGEL
- 1.2. Grado académico: DOCTOR EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN
- 1.3. Documento de identidad: DNI 03700347
- 1.4. Centro de labores:
- 1.5. Denominación del instrumento motivo de validación: TEST
- 1.6. Título de la Investigación: PROGRAMA DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS INTERCULTURALES PARA DESARROLLAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE LA RED EDUCATIVA PAANTAM, IMAZA, AMAZONAS – 2016.
  
- 1.7. Autor del instrumento: Mg. Felizardo Silva Sánchez

En este contexto ha sido considerada como experto en la materia y necesitamos sus valiosas opiniones. Evalúe cada aspecto con las siguientes categorías:

MB : Muy Bueno (4)

B : Bueno (3)

R : Regular (2)

D : Deficiente (1)

## II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

N°	INDICADORES	CATEGORÍAS			
		MB	B	R	D
01	La redacción empleada es clara y precisa	X			
02	Los términos utilizados son propios de la investigación científica	X			
03	Está formulado con lenguaje apropiado	X			
04	Está expresado en conductas observables	X			
05	Tiene rigor científico	X			
06	Existe una organización lógica	X			
07	Formulado en relación a los objetivos de la investigación	X			
08	Expresa con claridad la intencionalidad de la investigación	X			
09	Observa coherencia con el título de la investigación	X			
10	Guarda relación con el problema e hipótesis de la investigación	X			
11	Es apropiado para la recolección de información	X			
12	Están caracterizados según criterios pertinentes	X			
13	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias	X			
14	Consistencia con las variables, dimensiones e indicadores	X			
15	Las estrategias responden al propósito de la investigación	X			
16	El instrumento es adecuado al propósito de la investigación	X			
17	Los métodos y técnicas empleados en el tratamiento de la información son propios de la investigación científica	X			
18	Proporciona sólidas bases teóricas y epistemológicas	X			
19	Es adecuado a la muestra representativa	X			
20	Se fundamenta en bibliografía actualizada	X			
VALORACIÓN FINAL		MB			

Fuente: Cuadro adaptado por el investigador

III. **OPINIÓN DE APLICABILIDAD:** El instrumento puede ser aplicado tal como ha sido elaborado.

Chiclayo, setiembre del 2016

FIRMA DEL EXPERTO: .....

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right, positioned over a dotted line.

DNI: 03700347

## JUICIO DE EXPERTOS

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres: ALARCÓN DÍAZ, ALICIA
- 1.2. Grado académico: DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
- 1.3. Documento de identidad: 16780259
- 1.4. Centro de labores:  
Universidad Señor de Sipán.  
Universidad Privada Juan Mejía Baca  
Institución Educativa “Mariano Melgar”
- 1.5. Denominación del instrumento motivo de validación: TEST
- 1.6. Título de la Investigación: PROGRAMA DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS INTERCULTURALES PARA DESARROLLAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE LA RED EDUCATIVA PAANTAM, IMAZA, AMAZONAS – 2016.
- 1.7. Autor del instrumento: Mg. Felizardo Silva Sánchez

En este contexto ha sido considerada como experto en la materia y necesitamos sus valiosas opiniones. Evalúe cada aspecto con las siguientes categorías:

- MB : Muy Bueno (4)
- B : Bueno (3)
- R : Regular (2)
- D : Deficiente (1)

## II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

N°	INDICADORES	CATEGORÍAS			
		MB	B	R	D
01	La redacción empleada es clara y precisa	X			
02	Los términos utilizados son propios de la investigación científica	X			
03	Está formulado con lenguaje apropiado	X			
04	Está expresado en conductas observables	X			
05	Tiene rigor científico	X			
06	Existe una organización lógica	X			
07	Formulado en relación a los objetivos de la investigación	X			
08	Expresa con claridad la intencionalidad de la investigación	X			
09	Observa coherencia con el título de la investigación	X			
10	Guarda relación con el problema e hipótesis de la investigación	X			
11	Es apropiado para la recolección de información	X			
12	Están caracterizados según criterios pertinentes	X			
13	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias	X			
14	Consistencia con las variables, dimensiones e indicadores	X			
15	Las estrategias responden al propósito de la investigación	X			
16	El instrumento es adecuado al propósito de la investigación	X			
17	Los métodos y técnicas empleados en el tratamiento de la información son propios de la investigación científica	X			
18	Proporciona sólidas bases teóricas y epistemológicas	X			
19	Es adecuado a la muestra representativa	X			
20	Se fundamenta en bibliografía actualizada	X			
VALORACIÓN FINAL		MB			

Fuente: Cuadro adaptado por el investigador

**III. OPINION DE APLICABILIDAD:** El instrumento puede ser aplicado tal como está elaborado.

Chiclayo, setiembre del 2016.

FIRMA DE LA EXPERTA: .....

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Alicia A.', written over a horizontal dotted line.

DNI: 16780259

## CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

**TABLA 13  
ALFA DE CRONBACH**

Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14	Item15	Item16	Item17	Item18	Item19	Item20
1	2	1	2	1	3	1	2	1	2	1	2	1	3	1	3	1	2	2	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	3	1	1	3	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	3	3	3	3	1	3	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	2	3	3
3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	1	3	1	3	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	2	1	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1
1	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	3	2	2
3	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	1	1	1	1

Fuente: Tabla elaborada por el investigador

**TABLA 14**

	N	Varianza
Item1	20	0.82894737
Item2	20	0.64210526
Item3	20	0.8
Item4	20	0.66052632
Item5	20	0.76578947
Item6	20	0.82894737
Item7	20	0.8
Item8	20	0.56842105
Item9	20	0.82894737
Item10	20	0.69473684
Item11	20	0.56842105
Item12	20	0.72368421
Item13	20	0.76578947
Item14	20	0.8
Item15	20	0.66052632
Item16	20	0.8
Item17	20	0.67368421
Item18	20	0.72368421
Item19	20	0.66052632
Item20	20	0.67368421
		11.5368421
suma	20	178.431579

**TABLA 15****ALFA DE CRONBACH**

$$\text{Fórmula : } \alpha = (K/K - 1) ( 1 - \Sigma Vi/VT)$$

$\alpha$  = Alfa de Cronbach

K = N° de ítems

Vi = Varianza de cada ítem

VT = Varianza del total

$$\alpha = (20/20-1)(1-11.5368/178.4316)$$

$$\alpha = (20/20-1) ( 1-0.0647)$$

$$\alpha = (1.0526) (0.9353)$$

$$\alpha = 0.9845$$

Fuente: Tabla elaborada por el investigador.

### (Anexo 3)

## “PROGRAMA DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS INTERCULTURALES PARA DESARROLLAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE LA RED EDUCATIVA PAANTAM, IMAZA, AMAZONAS – 2016”.

### I. DATOS INFORMATIVOS

- |      |                          |                               |
|------|--------------------------|-------------------------------|
| 1.1. | Red Educativa Rural      | : Paantam                     |
| 1.2. | Instituciones Educativas | : 16714; 17088; 16713         |
| 1.3. | Lugar                    | : Paantam - Imaza             |
| 1.4. | Nivel                    | : Primario                    |
| 1.5. | Grado                    | : Cuarto                      |
| 1.6. | Duración                 | : 11 sesiones                 |
| 1.7. | Número de horas          | : 22                          |
| 1.8. | Investigador (a)         | : Mg. Felizardo Silva Sánchez |

### II. FUNDAMENTACIÓN

El Programa de estrategias didácticas interculturales está orientado a desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del cuarto grado de las Instituciones Educativas N° 16714 de Paantam, N° 17088 de Cuzumatac y N° 16713 Suwants de la Red Educativa Paantam, Imaza, Amazonas – 2016”, en la medida de que se ha detectado que afrontan serias dificultades para la resolución de problemas; puesto que como siempre la matemática se vienen enseñando de manera expositiva, abstracta, monótona y rutinaria. Por esta razón es necesario aplicar un Programa que permita desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de las Instituciones Educativas de la Red en mención.

El Programa se desarrolló mediante estrategias didácticas interculturales, comprendidas en 11 sesiones de aprendizaje, utilizando fundamentalmente, metodología activa, haciendo uso de material concreto a partir de las actividades socio productivas del calendario comunal de las comunidades e instituciones

intervenidas, con la finalidad de mejorar la capacidad de resolución de problemas matemáticos. Cada una de las sesiones tuvo una duración de 2 horas pedagógicas y se efectuaron durante el mes de setiembre a octubre.

### **III. OBJETIVO GENERAL**

Mejorar el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de las Instituciones Educativas N° 16714 de Paantam, N° 17088 de Cuzumatak y N° 16713 de Suwants de la Red Educativa Rural de Paantam.

### **IV. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 4.1. Fomentar estrategias didácticas interculturales para contribuir al desarrollo de la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de la Red educativa Paantam.
- 4.2. Desarrollar, la capacidad de resolución de problemas matemáticos, a través de estrategias didácticas interculturales en los estudiantes de cuarto grado de la Red educativa Paantam.
- 4.3. Motivar la participación responsable del personal docente y no docente en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas matemáticos.
- 4.4. Promover el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas matemáticos en el grupo de estudio, a partir del uso de estrategias didácticas interculturales.

## V. ACTIVIDADES

Sesiones		Estrategia	Contenidos	Recursos	Tiempo	Fecha	Indicadores
N°	Nombre						
1	Resolvemos problemas aditivos de cambio 1 y 2 participando en el festival de artesanía.	Festival de artesanía  Los dados mágicos	Problemas aditivos de cambio 1 y 2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos docenas de dados.</li> <li>- Siluetas con situaciones problemáticas de cambio 1 y 2 en papelote.</li> <li>- Fichas de problemas de cambio 1 y 2.</li> <li>- Piedritas, semillas, chapitas, palitos.</li> <li>- Lápiz, hojas bond, borrador, papel sábana y plumones.</li> <li>- Limpia tipo - cinta adhesiva.</li> </ul>	2 horas	05-09-16	Identifica datos en problemas de una etapa que demandan acciones de agregar y quitar, con números de dos cifras, expresándolos en un modelo de solución aditiva con soporte concreto, gráfico y simbólico.
2	Resolvemos problemas aditivos de cambio 3 y 4 jugando.	El pequepeque	Problemas aditivos de cambio 3 y 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Situaciones problemáticas en papelote.</li> <li>- Fichas de problemas.</li> <li>- Piedritas, semillas y chapas de colores.</li> <li>- Lápiz, hojas bond, borrador, papel sábana y plumones.</li> <li>- Limpia tipo - cinta adhesiva.</li> <li>- Lista de cotejo.</li> </ul>	2 horas	09-09-16	Resuelve problemas que demandan acciones de agregar, quitar, con números de dos cifras, expresándolos en un modelo de solución aditiva con soporte concreto o

							pictórico.
3	Resolvemos problemas aditivos de cambio 5 y 6 jugando.	El bodeguero ecológico	Problemas aditivos de cambio 5 y 6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Frutas silvestres.</li> <li>- Etiquetas de precios.</li> <li>- Fichas de boletas de venta</li> <li>- Situaciones problemáticas en papelote.</li> <li>- Fichas de problemas.</li> <li>- Piedritas, semillas y chapas de colores.</li> <li>- Lápiz, hojas bond, borrador, papel sábana y plumones.</li> <li>- Limpia tipo - cinta adhesiva.</li> </ul>	2 horas	12-09-16	Resuelve problemas que demandan acciones de agregar, quitar, con números de dos cifras, expresándolos en un modelo de solución aditiva con soporte concreto o pictórico.
4	Resolvemos problemas aditivos de comparación 1 y 2.	Los dos hospedajes	Problemas aditivos comparación 1 y 2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ocho tableros de hospedaje.</li> <li>- 24 tarjetas de problemas de comparación 1 y 2.</li> <li>- Situaciones problemáticas papelote.</li> <li>- Fichas de problemas.</li> <li>- Semillas y chapas de colores.</li> <li>- Lápiz, hojas bond, borrador, papel sábana y plumones</li> </ul>	2 horas	16-09-16	Elabora representaciones de problemas aditivos de comparación 1 y 2, haciendo uso de material concreto, dibujos, tablas de doble entrada y en forma simbólica.
5	Resolvemos problemas aditivos de comparación 3 y 4.	El tumbalatas	Problemas aditivos de comparación 3 y 4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuarenta latas de leche.</li> <li>- Cuatro tableros de apuntes.</li> <li>- Cuatro pelotas.</li> <li>- Situaciones problemáticas papelote.</li> <li>- Fichas de problemas.</li> <li>- Semillas y chapas de colores.</li> <li>- Lápiz, hojas bond, borrador, papel</li> </ul>	2 horas	19-09-16	Elabora representaciones de problemas aditivos de comparación 3 y 4, haciendo uso de material concreto,

				<ul style="list-style-type: none"> <li>sábana y plumones.</li> <li>- Limpia tipo - cinta adhesiva.</li> </ul>			dibujos, tablas de doble entrada y en forma simbólica.
6	Resolvemos problemas aditivos de comparación 5 y 6.	El río matemático y el Tijei.	Problemas aditivos de comparación 5 y 6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuatro dibujos de un río serpenteado</li> <li>- Paletas enumeradas con diferentes cantidades</li> <li>- Situaciones problemáticas en papelote.</li> <li>- Fichas de problemas.</li> <li>- Piedritas, semillas y chapas de colores.</li> <li>- Lápiz, hojas bond, borrador, papel sábana y plumones.</li> <li>- Limpia tipo - cinta adhesiva.</li> </ul>	2 horas	26-09-16	Elabora representaciones concretas y gráficas en la resolución de problemas de comparación 5 y 6 con un número de hasta dos cifras.
7	Resolvemos problemas aditivos de igualdad 1 y 2.	Feria gastronómica ancestral El bodeguero ecológico.	Problemas aditivos de igualdad 1 y 2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Frutas silvestres.</li> <li>- Etiquetas de precios.</li> <li>- Fichas de boletas de venta</li> <li>- Situaciones problemáticas en papelote.</li> <li>- Fichas de problemas.</li> <li>- Piedritas, semillas y chapas de colores.</li> <li>- Lápiz, hojas bond, borrador, papel sábana y plumones.</li> <li>- Limpia tipo - cinta adhesiva.</li> </ul>	2 horas	03-10-16	Selecciona y usa estrategias al resolver problemas de igualdad 1 y 2, haciendo uso de material concreto, de manera gráfica y simbólica.
8	Resolvemos problemas aditivos de igualdad 3 y 4	Los dados y "El adivino"	problemas aditivos de igualdad 3 y 4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos docenas de dados.</li> <li>- Situaciones problemáticas en papelote.</li> <li>- Fichas de problemas.</li> <li>- Semillas y chapas de colores.</li> </ul>	2 horas	10-10-16	Usa estrategias heurísticas al resolver problemas de igualdad 3 y 4, haciendo uso de

	4.			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lápiz, hojas bond, borrador, papel sábana y plumones.</li> <li>- Limpia tipo - cinta adhesiva.</li> </ul>			material concreto, de manera gráfica y simbólica.
9	Resolvemos problemas aditivos de igualación 5 y 6.	El río matemático y el Tijei	Problemas aditivos de igualación 5 y 6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuatro dibujos de un río serpenteado</li> <li>- Paletas enumeradas con diferentes cantidades</li> <li>- Situaciones problemáticas en papelote.</li> <li>- Fichas de problemas.</li> <li>- Piedritas, semillas y chapas de colores.</li> <li>- Lápiz, hojas bond, borrador, papel sábana y plumones.</li> <li>- Limpia tipo - cinta adhesiva.</li> <li>- Lista de cotejo.</li> </ul>	2 horas	17-10-16	Comprueba y explica el porqué de sus afirmaciones y resultados al resolver problemas de igualación 5 y 6.
10	Resolvemos problemas de multiplicación-razón 2.	Las tarjetas y el genio.	Problemas de multiplicación-razón 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarjetas de multiplicaciones.</li> <li>- Situaciones problemáticas en papelote.</li> <li>- Fichas de problemas.</li> <li>- Tres chagkin.</li> <li>- Piedritas, semillas y chapas de colores.</li> <li>- Lápiz, hojas bond, borrador, papel sábana y plumones.</li> <li>- Limpia tipo - cinta adhesiva.</li> </ul>	2 horas	24-10-16	Resuelve problemas multiplicativos de razón 2 y comprueba los procedimientos y estrategias usadas y explica el porqué de sus afirmaciones y resultados.
11	Resolvemos problemas de división-partición.	El bodeguero ecológico	Problemas de división-partición.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Frutas silvestres.</li> <li>- Etiquetas de precios.</li> <li>- Fichas de boletas de venta</li> <li>- Situaciones problemáticas en papelote.</li> </ul>	2 horas	27-10-16	Comprueba y explica el porqué de sus afirmaciones y resultados al resolver problemas

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fichas de problemas.</li> <li>- Piedritas, semillas y chapas de colores.</li> <li>- Lápiz, hojas bond, borrador, papel sábana y plumones.</li> <li>- Limpia tipo - cinta adhesiva.</li> </ul>			división-partición.
--	--	--	--	--	--	--	---------------------

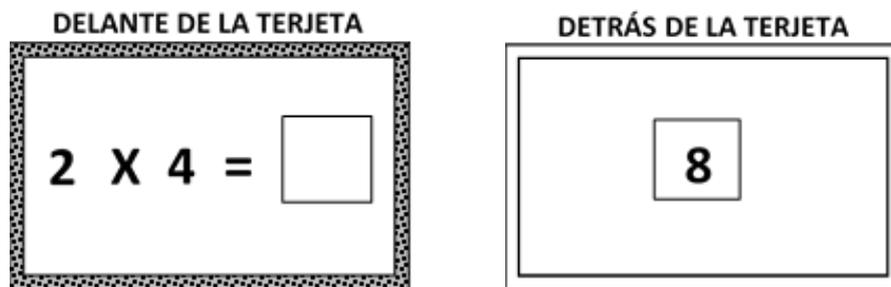
## VI. METODOLOGÍA

La metodología del programa fue activa, participativa y vivencial en el marco del enfoque de resolución de problemas, a través de un conjunto de estrategias didácticas interculturales donde se puso en juego diversos recursos relevantes con alto potencial cultural y pedagógico los mismos que permitieron desarrollar aprendizajes significativos movilizand o capacidades, destrezas y habilidades, rescatando y valorando sabidurías ancestrales, actividades socio productivas y festivas de la comunidad, propiciando en los educandos el fortalecimiento de su identidad y su afirmación cultural y el desarrollo de la capacidad de la resolución de problemas matemáticos desde la pedagogía intercultural.

## VII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS INTERCULTURALES

### Las tarjetas y el genio

Los estudiantes se organizan en equipos de 4. Para iniciar el juego cada equipo debe tener 12 tarjetas con multiplicaciones, las que se colocarán con las operaciones hacia arriba y las respuestas hacia abajo en un solo montón. Todos deben estar alrededor con sus semillas y materiales no estructurados. A la voz de tres cada quien representa la operación que aparece en la primera tarjeta, da la respuesta, agarra y voltea la tarjeta para comprobar la respuesta. Si acertó con la respuesta se queda con la tarjeta y si se equivocó coloca la tarjeta debajo del montón. El juego concluye cuando se acaban las tarjetas, se convierte en genio es el que acumuló más tarjetas.

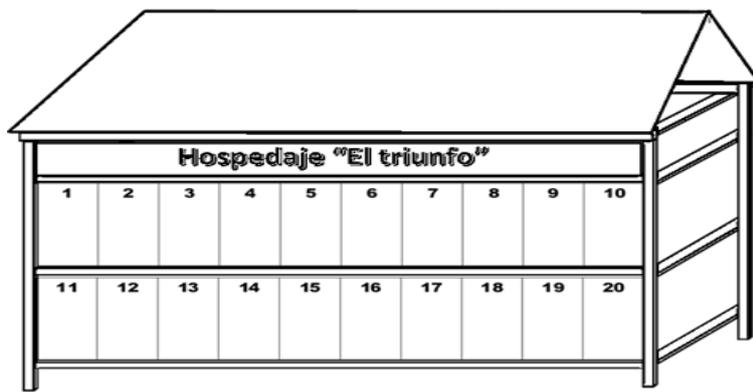


### El pequepeque

El docente pide que activen su imaginación y anuncia que están a la orilla del río Marañón. Él es el conductor de un peque y a medida que recorre el aula (diciendo peque, peque, peque, peque) dice: suben 5 y, deben seguirle 5, siguen recorriendo y dice: suben 6. Luego pregunta a todos ¿Cuántos hay en el peque? (Los estudiantes dar la repuesta) sigue avanzando y anuncia bajan 8, luego pregunta ¿Cuántos quedan? Así sucesivamente hasta que todos jueguen. Al subir y bajar del peque tienen que hacer el rol tal como se hace en la realidad, todos los pasajeros deben desplazarse a donde se mueve el conductor, cuando el docente dice cuidado con las olas, ellos contestan “olas” y se balancean. Al finalizar el juego reflexionan y recrean lo vivenciado.

## El hospedaje

Los niños se agrupan en equipos de tres integrantes. Cada equipo cuenta con un tablero del hospedaje y nueve tarjetas de problemas. El jugador que está de turno coge una tarjeta y la voltea, luego leen el problema en equipo y el que levantó la tarjeta, representa el problema en el tablero del hospedaje usando chapitas. Los huéspedes deben de alojarse desde la primera habitación en adelante. Gana un punto el que resuelve el problema asertivamente. Una vez finalizada la representación en el tablero, entre todos representan el problema de manera simbólica en la ficha de respuestas.



## Ficha de respuestas

Coloca los datos del problema en el esquema y a la derecha resuelve con una operación.

Problema 1

Ilegaron

Había  Ahora hay

○  =

Problema 2

Ilegaron

Había  Ahora hay

○  =

Problema 3

Ilegaron

Había  Ahora hay

○  =

Problema 4

Ilegaron

Había  Ahora hay

○  =

## Los dados mágicos.

Inicialmente se juega con dos dados, luego a medida que se vaya dominando el cálculo mental se irá incrementando otros dados más. Forman grupos de cuatro integrantes y por turno cada participante tira los dos dados, inmediatamente de manera competitiva los integrantes deben dar la respuesta de la suma de los puntos de los dados. Gana el primero en responder y anota sus puntos en su cartel de respuestas. El equipo debe jugar mínimo 5 a 6 rondas. Cuando ya estén más diestros, jugarán con tres, cuatro, cinco dados, etc. A partir del juego con tres dados además de fortalecer la adición, se recrearán restando, para ello, luego de dar la respuesta de la suma total de los puntos de los dados, se irá quitando dado a dado, mientras todo el equipo luchará por ganar en dar la respuesta correcta.



## Los dados y “El adivino”

Los estudiantes se organizan en tres grupos. El docente coge un dado y con las dos manos a la espalda gira el dado sin mirar diciendo “A que yo adivino que número están mirando” y estirando las manos hacia delante muestra una cara del dado a los niños y sin mirar, por ejemplo dice yo sé que están mirando el número 4 (Porque al reverso, él está mirando el tres, pues la suma de los lados opuestas de un dado siempre es 7, cuando el docente mira el “TRES” los niños estarán mirando el “CUATRO”. Recorre despertando la curiosidad por los tres grupos, insinuándoles si alguien se anima a ser adivino. Luego delante de los tres grupos, tirar un dado al piso y al mirar la parte superior, pedirles que adivinen el número que se encuentra debajo, pero sin levantarlo. Luego de diversas respuestas de los estudiantes, el docente da la correcta y lo corrobora con la de los estudiantes. Es necesario inducirlos a descubrir cómo es que se logra hacer la magia y descubrir la respuesta. Después de varios intentos decirles el truco. “Las caras opuestas de un dado siempre suman siete”.



## La máquina transformadora

Los estudiantes se organizan en equipos de trabajo y reciben una máquina de cambio y plumón indeleble. Eligen un líder de grupo, luego se les presenta diferentes situaciones problemáticas de tipo cambio 1,2,3,4,5,6, de manera gradual de lo más simple a lo más complejo, según vayan avanzando en el desarrollo de sus capacidades, lógicamente que, si no tienen saberes previos sobre este tipo de problemas, en una sesión solo se trabajaría cambio 1 y 2 por ejemplo. Cabe mencionar las situaciones problemáticas a presentar, deben estar en letra legible y grande, organizadas en siluetas referidas al ser que se está presentando. Ejemplo: Rosita tenía 26 plátanos, pero hoy preparó algunas para su desayuno. Si sólo le quedan 9 plátanos ¿Con cuántos plátanos preparó el desayuno? En este caso, por ejemplo, el problema debe estar dentro de la silueta de un plátano. Atrapa el interés de los niños y se obtiene resultados formidables.



## El tumbalatas

Los estudiantes se organizan en cuatro equipos de 4 o 5 integrantes dependiendo de la cantidad de estudiantes del aula. Cada equipo, forma una pirámide con diez latas. (4 latas en la base, 3 en la fila 1ra, 2 latas en la 2da fila y 1 en la parte superior). El juego consiste en que cada equipo se ubique a 3 o 4 metros de su pirámide y derribe pateando la pelota, el máximo número de latas posible, luego los participantes de cada equipo deben registrar los resultados en una tabla de datos o una ficha. A partir del juego se puede trabajar entre otras situaciones problemáticas, los problemas de comparación.

TUMBALATAS													
N°	INTEGRANTES	CONDICIONES Y PUNTAJE											
		Derribar todas las latas de un solo lanzamiento, 15 puntos.			Derribar todas las latas en dos lanzamientos, 12 puntos			Derribar todas las latas en 3 lanzamientos, 9 puntos.			Si queda alguna lata después de 3 lanzamientos, 6 puntos.		
1		1			1			1			1		
		2			2			2			2		
		3			3			3			3		
2		1			1			1			1		
		2			2			2			2		
		3			3			3			3		
3		1			1			1			1		
		2			2			2			2		
		3			3			3			3		
4		1			1			1			1		
		2			2			2			2		
		3			3			3			3		
5		1			1			1			1		
		2			2			2			2		
		3			3			3			3		

### El río matemático y el Tijeí

Se organizan en grupos de ocho, pero, se subdividen en 2 equipos de cuatro. Reciben el dibujo de un río serpenteado en una cartulina y se sientan cuatro a cada lado del río. El río tiene en sus orillas piedras enumeradas por derecha y por izquierda y el Tijeí (ser misterioso de la selva) tiene en su poder paletas enumeradas con diferentes cantidades, pero menores que las del río, estos números llevan los signos +; -; x. Sólo un signo en cada paleta. Los integrantes de cada equipo se asignan un número del 1 al cinco.

Para iniciar el juego, todos imitan el sonido de un río y entonces aparece el Tijeí mostrando una paleta. De inmediato los participantes resuelven las sumas, restas o multiplicaciones, según indica la paleta, recorriendo de manera ordenada, desde el punto de partida del río hasta su final. El juego se torna emocionante porque deben competir entre equipos de cada lado, pero sólo debe responder primero los que se asignaron el 1, la siguiente piedra contestan los 2, la siguiente los

que se asignaron el 3 y así sucesivamente hasta llegar a la última piedra del río. El equipo ganador anota su puntaje, mientras tanto el Tijeí desaparece. Nuevamente inician otra ronda cuando imitan el sonido del río, el Tijeí aparece con otra tarjeta y se repite la misma secuencia.

#### **VIII. MEDIOS Y MATERIALES**

- ✓ Dados.
- ✓ Siluetas con situaciones problemáticas.
- ✓ Fichas de problemas.
- ✓ Piedritas, palitos, semillas y chapas de colores.
- ✓ Frutas silvestres.
- ✓ Etiquetas de precios.
- ✓ Fichas de boletas de venta
- ✓ Tableros de hospedaje
- ✓ Latas de leche.
- ✓ Tableros de apuntes.
- ✓ Pelotas.
- ✓ Paletas enumeradas
- ✓ Tarjetas de multiplicaciones
- ✓ Lápiz, hojas bond, borrador, papel sábana y plumones.
- ✓ Limpia tipo - Cinta masking.
- ✓ Lista de cotejo.
- ✓ Goma
- ✓ Proyector multimedia
- ✓ Diapositivas
- ✓ Separatas
- ✓ Textos

#### **IX. INSTRUMENTOS**

- ✓ Fichas de observación.
- ✓ Pre test.
- ✓ Post test.
- ✓ Prácticas dirigidas.
- ✓ Fichas de trabajo.
- ✓ Laboratorios de trabajo.
- ✓ Lista de cotejo.

#### **X. EVALUACIÓN**

La Evaluación se hizo de manera permanente y continua durante todo el desarrollo del “Programa de estrategias didácticas interculturales para desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto grado de la red educativa Paantam, Imaza, Amazonas – 2016” a través de los instrumentos correspondientes.

## ANEXO 4

### SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 1

#### I. DATOS INFORMATIVOS.

<b>Región</b>	: Amazonas.
<b>Provincia</b>	: Bagua
<b>Distrito</b>	: Imaza
<b>Red Educativa Rural</b>	: Paantam
<b>Institución Educativa</b>	: N° 16714; N° 17088; N° 16713.
<b>Nivel</b>	: Primaria
<b>Sección</b>	: Única
<b>Fecha</b>	: 05 – 09 – 2016
<b>Tiempo</b>	: 90 minutos
<b>Área</b>	: Matemática
<b>Investigador</b>	: Mg. Felizardo Silva Sánchez

#### II. DENOMINACIÓN.

“Resolvemos problemas aditivos de cambio 1 y 2 jugando con los dados mágicos”

#### III. PROPÓSITO

Hoy aprenderán a resolver problemas de cambio 1; 2 y a representarlo de manera vivencial, gráfica y simbólica.

#### IV. ANTES DE LA SESIÓN

El investigador(a) prepara la sesión, prevé los materiales y las indicaciones de cómo organizar al grupo de estudio para que desarrollen aprendizajes significativos.

#### V. RECURSOS O MATERIALES A UTILIZAR

Dos docenas de dados.

Siluetas con situaciones problemáticas de cambio 1 y 2 en papelote.

Fichas de problemas de cambio 1 y 2.

Piedritas, semillas, chapitas, palitos.

Lápiz, hojas bond, borrador, papel sábana y plumones.

Limpia tipo - cinta adhesiva.

#### VI. APRENDIZAJES ESPERADOS

Competencias	Capacidades	Indicadores
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Matematiza situaciones	Identifica datos en problemas de una etapa que demandan acciones de agregar y quitar, con números de dos cifras, expresándolos en un modelo de solución aditiva con soporte concreto, gráfico y simbólico.

## VII. PROCESO DIDÁCTICO

### INICIO

Procesos pedagógicos	Estrategias
<b>Motivación, interés e incentivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El docente inicia recordando lo que se hizo en el “festival de artesanía” del día anterior. ¿Quiénes participaron? ¿Qué se elaboró? ¿Cómo se sintieron en el festival? ¿Quiénes trabajaron con la greda? ¿Quiénes hicieron uso del tamishe? ¿Todos los padres elaboraron la misma cantidad de chagkin? ¿Todas las sabias hicieron las mismas vasijas?</li> <li>▪ Escucha atentamente las respuestas de los estudiantes.</li> </ul>
<b>Problematisación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El docente presenta en una silueta, una situación problemática de cambio 1 referente al festival de artesanía. “Luisa elaboró 9 pinig, su mamá le regaló 4 pinig. ¿Cuántas pinig tiene Luisa en total? (Anexo 1)</li> </ul>
<b>Saberes previos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los estudiantes responden a interrogantes sobre la resolución de problemas: ¿Saben resolver un problema? ¿Cómo se resuelve un problema? ¿Qué materiales podemos utilizar? ¿Qué pasos siguen para resolver un problema? ¿Qué creen que debemos hacer agregar o quitar? Demuestra escucha activa ante las respuestas.</li> </ul>
<b>Propósito y organización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El docente da a conocer el sentido y la utilidad de la resolución de problemas: ¿Creen que es importante aprender a resolver problemas? ¿Por qué?, ¿Para qué nos servirá aprender problemas?</li> <li>▪ Queridos niños y niñas, “Hoy aprenderán a resolver problemas agregando y quitando cantidades de manera vivencial, concreta y simbólica”</li> <li>▪ Luego pega el título en la parte central de la pizarra “Resolvemos problemas aditivos de cambio 1 y 2 jugando con los dados mágicos.</li> <li>▪ De manera concertada establecen sus acuerdos de convivencia: Participar respetando las reglas de juego, participar activamente en clase, respetar la opinión de los demás.</li> </ul>

### DESARROLLO

<b>Gestión y acompañamiento</b>	<p>Juego de dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bajo la mediación del docente forman equipos de 4 integrantes, por turno cada participante tira dos dados, inmediatamente de manera competitiva los integrantes dan la respuesta de la suma de los puntos de los dados. Gana el primero en responder y anota sus puntos en su cartel de respuestas.</li> <li>▪ Luego de 5 rondas, hacen el mismo proceso, pero con 3 y 4 dados. Se recrearán restando, para ello, luego de dar la respuesta de la suma total de los puntos de los dados, se irá quitando dado a dado, mientras todo el equipo de manera competitiva luchará por ganar en dar la respuesta correcta. (El docente recorre monitoreando y felicitando permanente el avance de los equipos).</li> </ul>
---------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ahora el docente promueve la participación activa de los estudiantes sobre el juego, como les fue, que hicieron, que aprendieron, como se sintieron, cual equipo tuvo más aciertos, etc.</li> <li>▪ El docente garantiza la apropiación de agregar y quitar en los estudiantes, los ubica en semicírculo y juega para todos, con dos, con tres y con cuatro dados, él mismo interroga, agrega, quita dados y los estudiantes responden asertivamente.</li> <li>▪ Presenta la siguiente situación problemática en una silueta: Elder tiene 14 chagkin. Si vende 7 chagkin, ¿Cuántos chagkin le queda? (Anexo 2)</li> <li>▪ Los niños se desplazan en semicírculo frente a la silueta y leen comprensivamente el problema: ¿De qué trata el problema? ¿Cuáles son los datos? ¿Cómo se llama el niño? ¿Qué tiene Elder? ¿La cantidad aumenta o disminuye? ¿Este problema es parecido a otros que ya conoces? ¿Qué nos pide hallar el problema? ¿Puedes explicarlo con tus propias palabras?</li> <li>▪ Luego pide que haciendo uso de sus materiales lo resuelvan libremente y perseveren en la búsqueda de solución. Después, el docente con la participación activa de los estudiantes, garantiza la comprensión, resolviendo el problema paso a paso, haciendo uso de semillas, Concreta, gráfica y simbólica.</li> <li>▪ Organiza a los estudiantes en grupos de 4, los exhorta a competir resolviendo problemas agregando o quitando y presenta un nuevo problema de cambio 1 en una silueta. (Anexo 3)</li> <li>▪ Salen a leer el problema y van corriendo a resolver en sus respectivos equipos.</li> <li>▪ El docente monitorea, felicita y aplaude los logros de los estudiantes.</li> <li>▪ En esa misma dinámica se presenta otro problema de cambio 2. (Anexo 4)</li> <li>▪ Ambos problemas los estudiantes lo representan de manera concreta, gráfica y simbólica.</li> <li>▪ Copian el título de la clase en su cuaderno y resuelven individualmente una ficha con dos problemas de cambio 1 y dos PAEV de cambio 2. (Anexo 5)</li> <li>▪ Previa revisión del docente, pegan las fichas en sus cuadernos.</li> </ul>
--	--

## CIERRE

<p><b>Evaluación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se aplica la ficha de heteroevaluación. (La que resuelven de manera individual)</li> <li>▪ Metacognición: Reflexionan sobre lo aprendido. ¿Qué aprendieron? ¿Cómo lo aprendieron? ¿Para qué les servirá? ¿Cuáles son sus logros? ¿Cuáles sus dificultades? ¿Cómo superaran?</li> <li>▪ Lista de cotejo (Anexo 6)</li> </ul>
--------------------------	--

## **VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

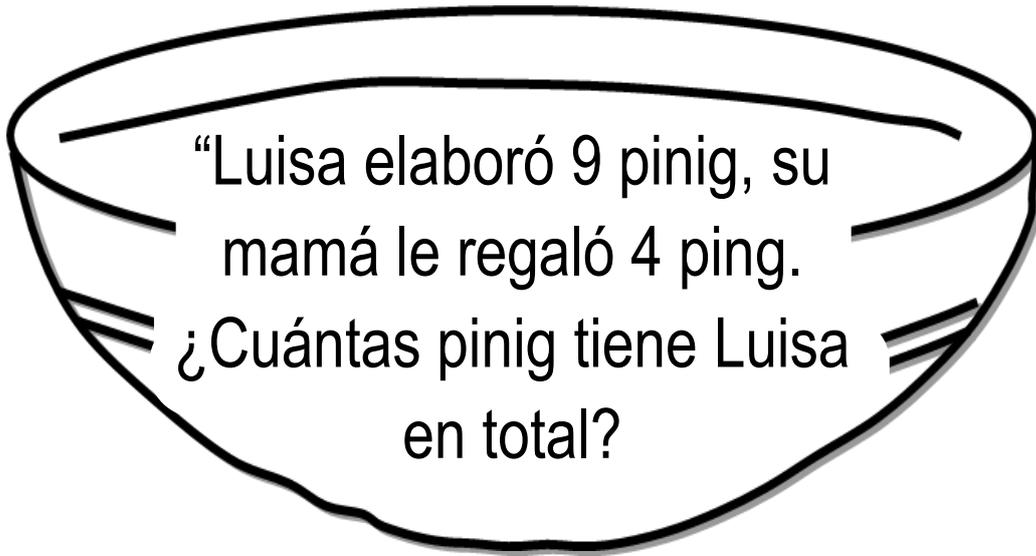
- Método de resolución de problemas de George Pólya.
- Rutas de aprendizaje 2015.
- Razonamiento matemático Manuel Coveñas Naquiche 4° grado.
- Mapa de Progreso de números y cantidad – IPEBA.
- Didáctica de la matemática para maestros. Juan Godino.

## **ANEXOS**

- Lista de cotejo.
- Situaciones problemáticas en siluetas y ficha de heteroevaluación.

## ANEXO 1

### Situación problemática de cambio 1



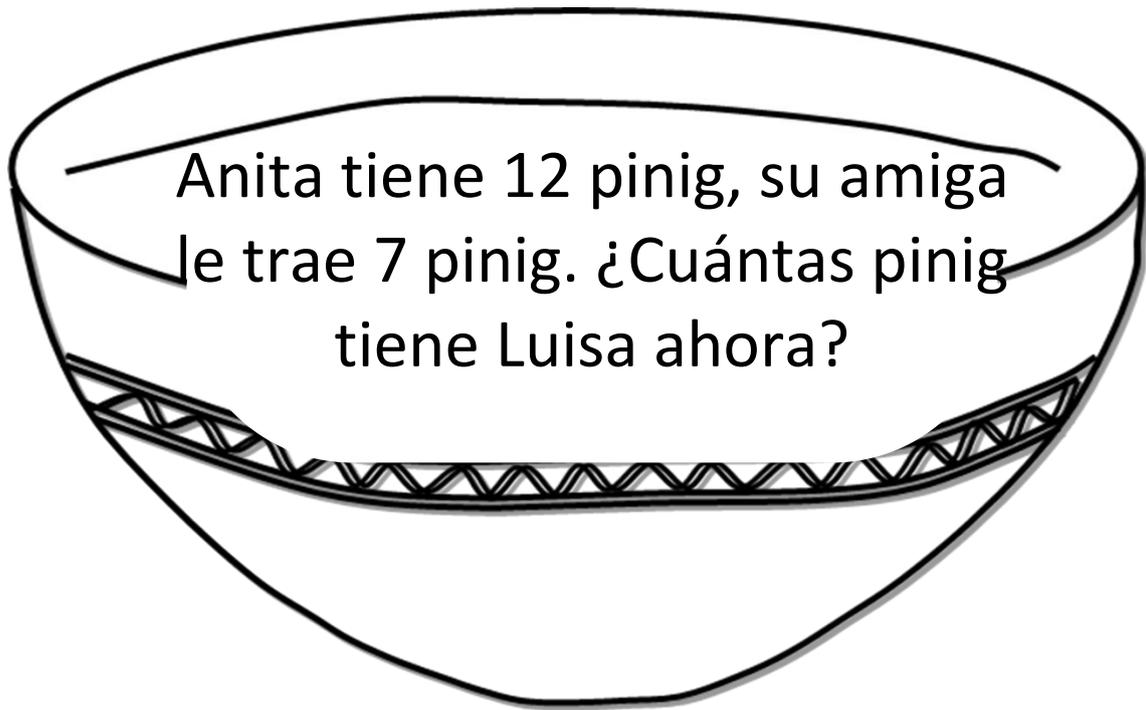
## ANEXO 2

### Situación problemática de cambio 2



### ANEXO 3

#### Situación problemática de cambio 1



### ANEXO 4

#### Situación problemática de cambio 2



## ANEXO 5

### Situaciones problemáticas de cambio 1 y 2

1. La familia Asagkay elabora 17 mocahuas. Al siguiente día llega su tía y les regala 6 mocahuas. ¿Cuántas mocahuas tiene ahora la familia Asagkay?
2. Samuel lleva 14 escobas de tamishe a vender a Imaza. Si ya vende 8 escobas. ¿Cuántas escobas le falta vender?
3. Karina tiene 13 yukug. Su vecina le vende 16 yukug. ¿Cuántas yukug tiene Karina en total?
4. De las 18 chagkin que tenía Ebelio, regala 12 chagkin para la feria de la comunidad. ¿Cuántas chagkin le queda a Ebelio?

## ANEXO 6

I.E. N°: ..... COMUNIDAD: .....

### Evaluación: Lista de cotejo – Resolución de problemas

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	INDICADORES												PROMEDIO		
		Comprensión del Problema			Diseña la estrategia			Ejecuta la estrategia			Reflexiona sobre el proceso					
		Lee e identifica los datos	Identifica lo que pide hallar	Parafrasea satisfactoriamente el problema	Replantea el problema	Elige el material a utilizar	Explica la organización de los datos con el material según lo que pide hallar.	Explica cómo empezar y como concluir la resolución del problema	Ejecuta la estrategia aplicando el material	Representa gráficamente.	Representa simbólicamente.	Comprueba la respuesta	Elige otro material		Explica como resolvió el problema	Socializa su producto
01																
02																
03																
04																
05																
06																
07																
08																
09																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																

**ESCALA DE VALORACIÓN: 1) Inicio 2) Proceso 3) Logrado 4) Satisfactorio**

**OBSERVACIONES:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 2

### I. DATOS INFORMATIVOS.

<b>Región</b>	: Amazonas
<b>Provincia</b>	: Bagua
<b>Distrito</b>	: Imaza
<b>Red Educativa Rural</b>	: Paantam
<b>Institución Educativa</b>	: N° 16714; N° 17088; N° 16713
<b>Nivel</b>	: Primaria
<b>Sección</b>	: Única
<b>Fecha</b>	: 19 – 09 – 2016
<b>Tiempo</b>	: 90 minutos
<b>Área</b>	: Matemática
<b>Investigador</b>	: Mg. Felizardo Silva Sánchez

### II. DENOMINACIÓN.

“Resolvemos problemas aditivos de comparación 3 y 4, jugando El tumbalatas”

### III. PROPÓSITO

Hoy aprenderán a representar problemas aditivos de comparación 3 y 4 de manera vivencial, gráfica y simbólica.

### IV. ANTES DE LA SESIÓN

El investigador(a) prepara la sesión, prevé los materiales y las indicaciones de cómo organizar al grupo de estudio para que desarrollen aprendizajes significativos.

### V. RECURSOS O MATERIALES A UTILIZAR

Cuarenta latas de leche.

Cuatro tableros de apuntes.

Cuatro pelotas.

Situaciones problemáticas papelote.

Fichas de problemas.

Semillas y chapas de colores.

Lápiz, hojas bond, borrador, papel sábana y plumones.

Limpia tipo - cinta adhesiva.

### VI. APRENDIZAJES ESPERADOS

Competencias	Capacidades	Indicadores
Actúa y piensa matemáticamente	Comunica y representa	Elabora representaciones de problemas aditivos de comparación, haciendo uso de material

en situaciones de cantidad	ideas matemáticas.	concreto, dibujos, tablas de doble entrada y en forma simbólica.
----------------------------	--------------------	--

## VIII. PROCESO DIDÁCTICO

### INICIO

Procesos pedagógicos	Estrategias
Motivación, interés e incentivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El docente despierta la curiosidad de los estudiantes presentando un saco de latas, preguntando ¿Qué hay en el saco? ¿Para qué nos servirá? ¿Qué podemos hacer con ese material?</li> <li>▪ Anuncia que jugarán el tumbalatas, pero antes de manera concertada registran sus acuerdos de convivencia en un papelote: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respetar las reglas de juego.</li> <li>- Esperar el turno para lanzar la pelota, registrar sus puntos en sus tableros sin hacer trampa.</li> <li>- Guardar y ordenar los materiales al terminar el juego.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>El juego de tumbalatas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Salen al patio y se organizan en 4 equipos. Cada equipo, forma una pirámide con diez latas y se ubica a 4 metros de distancia. Durante el juego cada integrante debe patear la pelota por turno y derribar el mayor número de latas posible, luego registrar los resultados en una tabla de datos.</li> <li>▪ El docente recorre monitoreando permanentemente a los 4 equipos, felicitándoles por sus logros, animándolos a mejorar a los que están más bajos y promoviendo preguntas de comparación en base a sus propios resultados.</li> <li>▪ Luego de 20 minutos de juego guardan los materiales y retornan al aula.</li> </ul>
Problemática	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los estudiantes responden a interrogantes mostrando sus tableros de datos: ¿Qué equipo alcanzó mayor puntaje? ¿Quién obtuvo menos? ¿Por cuánto ganó? ¿Por cuánto perdió?</li> <li>▪ A partir de los resultados, el docente con la participación activa de los estudiantes formula en un papelote una situación problemática de comparación 3: “El equipo verde tiene 33 puntos. El rojo tiene 9 puntos más que el verde. ¿Cuántos puntos tiene el equipo rojo?”</li> </ul>
Saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los niños y niñas responden a interrogantes ¿Saben resolver el problema? ¿Cómo se resuelve este tipo de problema? ¿Qué materiales podrían utilizar? ¿Qué secuencia se sigue para resolver un problema? ¿Qué creen que debemos hacer sumar o hallar la diferencia?</li> <li>▪ El docente muestra escucha activa a todas las respuestas.</li> </ul>

<p><b>Propósito y organización</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Luego propicia un pequeño diálogo sobre el sentido y la utilidad de la resolución de problemas: ¿Creen que es útil aprender a resolver problemas? ¿Por qué?, ¿Para qué nos servirá?</li> <li>▪ Queridos niños y niñas, “Hoy aprenderán a representar problemas aditivos de comparación 3 y 4, de manera vivencial, gráfica y simbólica”</li> <li>▪ Luego el docente pega el título en la parte central de la pizarra “Resolvemos problemas aditivos de comparación 3 y 4 jugando El tumbalatas”</li> </ul>
--	---

## DESARROLLO

<p><b>Gestión y acompañamiento</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Retoman el problema planteado en la problematización.</li> </ul> <p><b>Comprensión del problema.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los niños se desplazan en media luna frente al papelote y leen comprensivamente el problema: ¿De qué trata el problema? ¿Cuántos equipos hay? ¿Qué colores? ¿Cuánto tiene el equipo rojo? ¿Cuánto tiene el equipo verde? ¿Has resuelto algún problema parecido? ¿Qué nos pide hallar el problema?</li> <li>▪ Solicita que saquen sus semillas y chapas y que representen el problema con material concreto.</li> <li>▪ El docente monitorea permanentemente brindando retroalimentación pertinente a los que lo requieren.</li> <li>▪ Luego con la participación activa de los estudiantes, el docente refuerza la comprensión del problema de manera concreta, gráfica y simbólica.</li> <li>▪ Después, organiza a los estudiantes en grupos de 4 y les motiva a resolver asertivamente los problemas que se den a continuación.</li> <li>▪ El docente presenta un nuevo problema de comparación 4: El equipo amarillo tiene 35 puntos. El equipo azul tiene 11 puntos menos que el equipo amarillo. ¿Cuántos puntos tiene el equipo azul?</li> <li>▪ Salen de sus equipos leen el problema y van corriendo a resolver en sus papelotes en sus respectivos grupos, representándolo de manera concreta, gráfica y simbólica.</li> <li>▪ El docente monitorea, felicita, reanima, aplaude los logros de los estudiantes y retroalimenta si es necesario.</li> <li>▪ De manera breve los equipos exponen sus resultados.</li> <li>▪ En esa misma dinámica se presenta otro problema de comparación 3 y 4. Vuelven a exponer sus respuestas (Anexo 1)</li> <li>▪ Copian el título de la clase en su cuaderno y de manera individual, resuelven una ficha con dos problemas de comparación 3 y dos de comparación 4 (Anexo 2)</li> <li>▪ Previa revisión del docente, pegan las fichas en sus cuadernos.</li> </ul>
--	--

## CIERRE

<b>Evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Se aplica la ficha de heteroevaluación.</li><li>▪ Metacognición: Reflexionan sobre lo aprendido. ¿Qué aprendieron? ¿Cuáles son sus logros? ¿Cuáles sus dificultades? ¿Cómo lo aprendieron? ¿Para qué les servirá? ¿Cómo superaran sus dificultades?</li><li>▪ Lista de cotejo (Anexo 3)</li></ul>
-------------------	---

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Método de resolución de problemas de George Pólya.
- Rutas de aprendizaje 2015.
- Razonamiento matemático Manuel Coveñas Naquiche 4° grado.
- Mapa de Progreso de números y cantidad – IPEBA.
- Didáctica de la matemática para maestros. Juan Godino.

## ANEXOS

- Lista de cotejo.
- Situaciones problemáticas en siluetas y ficha de heteroevaluación.

## ANEXO 1

### Situaciones problemáticas de cambio 3 y 4

Marcos tiene 23 plátanos. Abel tiene 9 plátanos más que Marcos. ¿Cuántos plátanos tiene Abel?

Pamela cosecha 37 yucas. Katy cosecha 19 yucas menos que Pamela. ¿Cuántas yucas tiene Katy?

## ANEXO 2

1. Salen de pesca Robert y Alex. Robert caza 17 peces. Alex caza 6 peces menos que Robert. ¿Cuántos peces cazó Alex?
2. René prepara 18 patarashcas. Gabino prepara 7 patarashcas más que René. ¿Cuántas patarashcas tiene Gabino?
3. Dalia cosecha 21 canastas de aguaje. Katy cosecha 8 canastas de aguaje menos que Dalia. ¿Cuántas canastas de aguaje tiene Katy?
4. Tania vende 31 carachamas. Gabino vende 12 carachamas más que Tania. ¿Cuántas carachamas tiene Gabino?

### ANEXO 3

I.E. N°: ..... COMUNIDAD: .....

#### Evaluación: Lista de cotejo – Resolución de problemas

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	<b>INDICADORES</b>												<b>PROMEDIO</b>		
		Comprensión del Problema			Diseña la estrategia				Ejecuta la estrategia			Reflexiona sobre el proceso				
		Lee e identifica los datos	Identifica lo que pide hallar	Parafrasea satisfactoriamente el problema	Replantea el problema	Elige el material a utilizar	Explica la organización de los datos con el material según lo que pide hallar.	Explica cómo empezar y como concluir la resolución del problema	Ejecuta la estrategia aplicando el material	Representa gráficamente.	Representa simbólicamente.	Comprueba la respuesta	Elige otro material		Explica como resolvió el problema	Socializa su producto
01																
02																
03																
04																
05																
06																
07																
08																
09																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																

**ESCALA DE VALORACIÓN: 1) Inicio 2) Proceso 3) Logrado 4) Satisfactorio**

**OBSERVACIONES:**

.....

.....

.....

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 3

### I. DATOS INFORMATIVOS.

<b>Región</b>	: Amazonas
<b>Provincia</b>	: Bagua
<b>Distrito</b>	: Imaza
<b>Red Educativa Rural</b>	: Paantam
<b>Institución Educativa</b>	: N° 16714; N° 17088; N° 16713
<b>Nivel</b>	: Primaria
<b>Sección</b>	: Única
<b>Fecha</b>	: 03 – 10 – 2016
<b>Tiempo</b>	: 90 minutos
<b>Área</b>	: Matemática
<b>Investigador</b>	: Mg. Felizardo Silva Sánchez

### II. DENOMINACIÓN.

“Resolvemos problemas de igualación 1 y 2, jugando al bodeguero ecológico”

### III. PROPÓSITO

Hoy aprenderán a resolver problemas de igualación de tipo 1 y 2 haciendo uso de estrategias de manera vivencial, gráfica y simbólica.

### IV. ANTES DE LA SESIÓN

El investigador(a) prepara la sesión, prevé los materiales y las indicaciones de cómo organizar al grupo de estudio para que desarrollen aprendizajes significativos.

### V. RECURSOS O MATERIALES A UTILIZAR

Frutas silvestres.  
Etiquetas de precios.  
Fichas de boletas de venta  
Situaciones problemáticas en papelote.  
Fichas de problemas.  
Piedritas, semillas y chapas de colores.  
Lápiz, hojas bond, borrador, papel sábana y plumones.  
Limpia tipo - cinta adhesiva.

### VI. APRENDIZAJES ESPERADOS

<b>Competencias</b>	<b>Capacidades</b>	<b>Indicadores</b>
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Elaboración y uso de estrategias	Selecciona y usa estrategias al resolver problemas de igualación 1 y 2, haciendo uso de material concreto, de manera gráfica y simbólica.

## VII. PROCESO DIDÁCTICO

### INICIO

Procesos pedagógicos	Estrategias
Motivación, interés e incentivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El docente inicia promoviendo el diálogo sobre lo que se hizo en el “Feria gastronómica ancestral” del día anterior. ¿Quiénes participaron? ¿Qué platos se preparó? ¿Cómo se sintieron en la feria? ¿Qué fue lo que prepararon más? ¿Qué prepararon menos? ¿También se prepararon bebidas? ¿Qué bebidas se hicieron?</li> <li>▪ El docente escucha atentamente las respuestas de los estudiantes.</li> </ul>
Problemática	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En un papelote presenta una situación problemática de igualdad 1 referente a la feria. “Dora preparó 22 patarashcas. Rosa preparó 13 patarashcas. ¿Cuántas patarashcas le faltó preparar a Rosa para tener tantos como Dora? (Anexo 1)</li> </ul>
Saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los estudiantes responden a interrogantes sobre la resolución de problemas: ¿Saben resolver ese tipo de problema? ¿Cómo se resuelve? ¿Qué materiales pueden utilizar? ¿Qué pasos siguen para resolver un problema? ¿Qué creen que se debe hacer agregar o quitar?</li> <li>▪ El docente muestra escucha activa ante las respuestas.</li> </ul>
Propósito y organización	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Da a conocer el sentido y la utilidad de la resolución de problemas: ¿Creen que es importante aprender a resolver problemas? ¿Por qué?, ¿Para qué nos servirá aprender problemas?</li> <li>▪ Queridos niños y niñas, “Hoy aprenderán a resolver problemas de igualdad 1 y 2 haciendo uso de estrategias de manera vivencial, gráfica y simbólica”</li> <li>▪ Luego pega el título en la parte central de la pizarra “Resolvemos problemas de igualdad 1 y 2, jugando al bodeguero ecológico”</li> <li>▪ De manera concertada establecen sus acuerdos de convivencia: Levantar la mano para participar, respetar las opiniones de los demás, trabajar en equipo.</li> </ul>

### DESARROLLO

Gestión y acompañamiento	<p>El bodeguero ecológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bajo la mediación del docente los estudiantes eligen dos bodegueros. Inicia el juego, en un primer momento se ubican alrededor de la bodega y una niña y un niño ya designado se acercan a comprar un producto cada uno, el acuerdo es que uno compre menos que el otro. Inmediatamente mostrando los productos comprados el docente plantea problemas de igualdad 1 y 2.</li> </ul>
--------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Todos participan contestando activamente; este proceso se hace con dos parejas más.</li> <li>▪ Luego en una primera ronda, todos los niños rodean la bodega y van preguntando libremente los precios y productos, calculando que y cuánto podrían comprar. (Los bodegueros atienden con amabilidad y felicitan permanentemente por mantener limpia el aula y el cuidado del medio ambiente)</li> <li>▪ Segunda ronda, retornan a sus mesas y se acercan con una boleta de compra venta, allí cada uno llena sus pedidos y van anotando los precios unitarios de cada producto. Retornan a sus mesas, suman los precios unitarios de sus productos y también el costo total del pedido.</li> <li>▪ El docente monitorea permanentemente todo el proceso, revisando y retroalimentando.</li> <li>▪ A partir de esa vivencia, y haciendo uso de sus boletas, el docente, con la participación de todos los estudiantes plantea en un papelote una situación problemática: “Laura compra 12 sachamangos. Eva compra 7 sachamangos. ¿Cuántos sachamangos más debió comprar Eva para llevar tantos como Laura?</li> <li>▪ Los estudiantes se acercan en semicírculo y leen comprensivamente el problema: ¿De qué trata el problema? ¿Qué están haciendo los niños? ¿Cuánto compra Laura? ¿Cuánto compra Eva? ¿Debo sumar, restar, igualar? ¿Qué nos pide hallar el problema? ¿Puedes explicarlo con tus propias palabras? ¿Qué materiales puedes usar para resolver?</li> <li>▪ Forman equipos de 4 y buscan sus propias estrategias para explicar la resolución del problema, luego, comparten sus propuestas y el docente refuerza el aprendizaje, resolviendo el problema paso a paso, haciendo uso de semillas de manera concreta, gráfica y simbólica.</li> <li>▪ El docente recorre los grupos repartiendo un nuevo problema de igualación 1 y 2, exhortándoles al trabajo colaborativo. (Anexo 1)</li> <li>▪ El docente monitorea, felicita y aplaude los logros de los estudiantes.</li> <li>▪ Los estudiantes exponen sus estrategias utilizadas.</li> <li>▪ Copian el título de la clase en su cuaderno y de manera individual resuelven una ficha con dos problemas de igualación 1 y dos de igualación 2. (Anexo 2)</li> <li>▪ Previa revisión del docente, pegan las fichas en sus cuadernos.</li> </ul>
--	--

## **CIERRE**

<p><b>Evaluación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se aplica la ficha de heteroevaluación.</li> <li>▪ Metacognición: Reflexionan sobre lo aprendido. ¿Qué aprendieron? ¿Cómo lo aprendieron? ¿Para qué les servirá? ¿Cuáles son sus logros?</li> </ul>
--------------------------	--

	¿Cuáles sus dificultades? ¿Cómo superaran sus dificultades? ▪ Lista de cotejo (Anexo 3)
--	--

### **VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Método de resolución de problemas de George Pólya.
- Rutas de aprendizaje 2015.
- Razonamiento matemático Manuel Coveñas Naquiche 4° grado.
- Mapa de Progreso de números y cantidad – IPEBA.
- Didáctica de la matemática para maestros. Juan Godino.

### **ANEXOS**

- Lista de cotejo.
- Situaciones problemáticas y ficha de heteroevaluación.

## ANEXO 1

### Situaciones problemáticas de igualación 1 y 2

Carla compra 24 coconas. Nelly compra 13 coconas. ¿Cuántas coconas más debe comprar Nelly para tener tantos como Carla?

Betty tiene 21 plátanos. Gaby tiene 9 plátanos. ¿Cuántos plátanos debe vender Batty para tener tantos como Gaby?

## ANEXO 2

1. Lorenzo cosecha 19 pijuayos. Marcos cosecha 11 pijuayos. ¿Cuántas pijuayos más debe cosechar Marcos para tener tantos como Lorenzo?
2. Pedro y Adolfo venden maní. Pedro gana 30 soles. Adolfo gana 18 soles. ¿Cuántos soles más debe ganar Adolfo para tener tantos soles como Pedro?
3. Adelina tiene 20 gallinas. Laura tiene 7 gallinas. ¿Cuántos gallinas debe vender Adelina para tener tantos como Laura?
4. Antonia tiene 29 cuyes. Susi tiene 16 cuyes. ¿Cuántos cuyes debe vender Antonia para tener tantos como Susi?

### ANEXO 3

I.E. N°: ..... COMUNIDAD: .....

#### Evaluación: Lista de cotejo – Resolución de problemas

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	<b>INDICADORES</b>												<b>PROMEDIO</b>		
		Comprensión del Problema			Diseña la estrategia				Ejecuta la estrategia			Reflexiona sobre el proceso				
		Lee e identifica los datos	Identifica lo que pide hallar	Parafrasea satisfactoriamente el problema	Replantea el problema	Elige el material a utilizar	Explica la organización de los datos con el material según lo que pide hallar.	Explica cómo empezar y como concluir la resolución del problema	Ejecuta la estrategia aplicando el material	Representa gráficamente.	Representa simbólicamente.	Comprueba la respuesta	Elige otro material		Explica como resolvió el problema	Socializa su producto
01																
02																
03																
04																
05																
06																
07																
08																
09																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																

**ESCALA DE VALORACIÓN: 1) Inicio 2) Proceso 3) Logrado 4) Satisfactorio**

**OBSERVACIONES:**

.....

.....

.....

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 4

### I. DATOS INFORMATIVOS.

<b>Región</b>	: Amazonas
<b>Provincia</b>	: Bagua
<b>Distrito</b>	: Imaza
<b>Red Educativa Rural</b>	: Paantam
<b>Institución Educativa</b>	: N° 16714; N° 17088; N° 16713
<b>Nivel</b>	: Primaria
<b>Sección</b>	: Única
<b>Fecha</b>	: 24 – 10 – 2016
<b>Tiempo</b>	: 90 minutos
<b>Área</b>	: Matemática
<b>Investigador</b>	: Mg. Felizardo Silva Sánchez

### II. DENOMINACIÓN.

“Resolvemos problemas de multiplicación jugando a las tarjetas y el genio”

### III. PROPÓSITO

Hoy aprenderán a resolver problemas multiplicativos y a comprobar sus resultados con apoyo de material concreto.

### IV. ANTES DE LA SESIÓN

El investigador(a) prepara la sesión, prevé los materiales y las indicaciones de cómo organizar al grupo de estudio para que desarrollen aprendizajes significativos.

### V. RECURSOS O MATERIALES A UTILIZAR

Tarjetas de multiplicaciones.  
Situaciones problemáticas en papelote.  
Fichas de problemas.  
Tres chagkin.  
Piedritas, semillas y chapas de colores.  
Lápiz, hojas bond, borrador, papel sábana y plumones.  
Limpia tipo - cinta adhesiva.

### VI. APRENDIZAJES ESPERADOS

<b>Competencias</b>	<b>Capacidades</b>	<b>Indicadores</b>
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Razonamiento y argumentación	Resuelve y comprueba los procedimientos y estrategias usadas y explica el porqué de sus afirmaciones y resultados.

## VII. PROCESO DIDÁCTICO

### INICIO

Procesos pedagógicos	Estrategias
<b>Motivación, interés e incentivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El docente despierta la curiosidad presentando 3 chagkin y una bolsa de agujajes. ¿Para qué nos puede servir este material en la clase de matemática? ¿Qué podríamos aprender con ellos?</li> </ul>
<b>Problemática</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Luego en un papelote presenta la siguiente situación problemática: Kusi y sus dos hijas regresan de su chacra, cada una trae una chagkin con 6 papayas. ¿Cuántas papayas traen entre las tres?</li> </ul>
<b>Saberes previos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los estudiantes responden a interrogantes ¿Saben resolver este problema? ¿Qué materiales podrían utilizar? ¿Qué pasos se sigue para resolver un problema? ¿Qué operaciones podríamos usar para hallar la respuesta?</li> <li>▪ El docente muestra escucha activa a todas las respuestas y propicia para que voluntariamente algunos estudiantes resuelvan la situación problemática representándolo con los chagkin y los agujajes.</li> </ul>
<b>Propósito y organización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Luego promueve el diálogo sobre el sentido y la utilidad de la resolución de problemas: ¿Creen que es útil aprender a resolver problemas? ¿Por qué?, ¿Para qué nos servirá?</li> <li>▪ Queridos niños y niñas, “Hoy aprenderán a resolver problemas multiplicativos y a comprobar sus resultados con apoyo de material concreto”</li> <li>▪ Luego pega el título en la parte central de la pizarra “Resolvemos problemas de multiplicación jugando a las tarjetas y el genio”</li> </ul>

### DESARROLLO

<b>Gestión y acompañamiento</b>	<p><b>Juego las tarjetas y el genio</b></p> <p>Los estudiantes se organizan en equipos de 4. Cada equipo tiene 12 tarjetas con distintas multiplicaciones (Anexo 1), las colocan con las operaciones hacia arriba y las respuestas hacia abajo en un solo montón. Todos alrededor están listos con sus semillas. A la voz de tres compiten representando con sus semillas la operación que aparece en la primera tarjeta. El que lo hace primero da la respuesta, agarra y voltea la tarjeta para comprobar la respuesta. Si acertó con la respuesta se queda con la tarjeta y si se equivocó coloca la tarjeta debajo del montón. El juego concluye cuando se acaban las tarjetas, se convierte en genio el que acumuló más tarjetas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El docente recorre monitoreando y felicitando el trabajo de los equipos.</li> </ul>
---------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Promueve el diálogo sobre que hicieron y como se sintieron durante el juego competitivo.</li> <li>▪ Ahora les pide que continúen en sus mismos equipos les entrega un papelote y presenta el siguiente problema: Hay 3 chagkin de yucas. Cada chagkin tiene 7 yucas. ¿Cuántas yucas hay en total en los 3 chagkin?</li> <li>▪ Los grupos deben representarlo con su material y trasladar a lo gráfico y simbólico en el papelote.</li> <li>▪ El docente monitorea, felicita, reanima, aplaude los logros de los estudiantes y retroalimenta cuando es necesario.</li> <li>▪ Por sorteo algunos equipos exponen sus resultados.</li> <li>▪ En esa misma dinámica resuelven otro problema multiplicativo (Anexo 2)</li> <li>▪ Copian el título de la clase en su cuaderno y de forma individual, resuelven una ficha con cuatro problemas multiplicativos (Anexo 3)</li> <li>▪ El docente revisa, luego pegan las fichas en sus cuadernos.</li> </ul>
--	--

### **CIERRE**

<b>Evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se aplica la ficha de heteroevaluación.</li> <li>▪ Metacognición: Reflexiona sobre lo aprendido. ¿Qué aprendió? ¿Cómo lo aprendió? ¿Para qué les servirá? ¿Cuáles fueron sus logros? ¿Cuáles sus dificultades? ¿Cómo superaran sus dificultades?</li> <li>▪ Lista de cotejo (Anexo 4)</li> </ul>
-------------------	---

### **VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Método de resolución de problemas de George Pólya.
- Rutas de aprendizaje 2015.
- Razonamiento matemático Manuel Coveñas Naquiche 4° grado.
- Mapa de Progreso de números y cantidad – IPEBA.
- Didáctica de la matemática para maestros. Juan Godino.

### **ANEXOS**

- Lista de cotejo.
- Situaciones problemáticas y ficha de heteroevaluación.

# ANEXO 1

## Las tarjetas y el genio

$2 \times 4 = \square$	8	$3 \times 5 = \square$	15
------------------------	---	------------------------	----

$3 \times 7 = \square$	21	$2 \times 9 = \square$	18
------------------------	----	------------------------	----

$5 \times 4 = \square$	20	$7 \times 4 = \square$	28
------------------------	----	------------------------	----

$6 \times 2 = \square$	12	$10 \times 4 = \square$	40
------------------------	----	-------------------------	----

$8 \times 4 = \square$	32	$6 \times 5 = \square$	30
------------------------	----	------------------------	----

$3 \times 9 = \square$	27	$12 \times 5 = \square$	60
------------------------	----	-------------------------	----

## ANEXO 2

### Situación problemática multiplicativa.

María tiene 5 gallinas. Cada gallina tiene 6 pollitos. ¿Cuántos pollitos tiene María?

## ANEXO 3

1. Camilo cosecha 5 racimos de plátano. Si cada racimo tiene 70 plátanos. ¿Cuántos plátanos ha cosechado Camilo?
2. Yulisa vende bolsitas de maní. Si el domingo logra vender 13 bolsitas y cada bolsita lo vale 2 soles. ¿Cuánto de dinero a recibido?
3. En la feria, la porción de armadillo está a 7 soles. ¿Si Patricia vende diez porciones cuánto de dinero recibió?
4. Pamela vende 11 platos de boquichico a 8 soles cada uno. ¿Cuánto de dinero a obtenido?

## ANEXO 4

I.E. N°: ..... COMUNIDAD: .....

### Evaluación: Lista de cotejo – Resolución de problemas

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	<b>INDICADORES</b>												<b>PROMEDIO</b>		
		Comprensión del Problema			Diseña la estrategia				Ejecuta la estrategia			Reflexiona sobre el proceso				
		Lee e identifica los datos	Identifica lo que pide hallar	Parafrasea satisfactoriamente el problema	Replantea el problema	Elige el material a utilizar	Explica la organización de los datos con el material según lo que pide hallar.	Explica cómo empezar y como concluir la resolución del problema	Ejecuta la estrategia aplicando el material	Representa gráficamente.	Representa simbólicamente.	Comprueba la respuesta	Elige otro material		Explica como resolvió el problema	Socializa su producto
01																
02																
03																
04																
05																
06																
07																
08																
09																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																

**ESCALA DE VALORACIÓN: 1) Inicio 2) Proceso 3) Logrado 4) Satisfactorio**

**OBSERVACIONES:**

.....

.....

.....

## EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS



Investigador participando con los niños y niñas en una feria gastronómica. Como se aprecia, los productos están acompañados de sus respectivos precios. Son los mismos niños que en un determinado momento ofrecen y exponen los diversos platos preparados en sus grados.



Comunidad de Suwants. Toda la Institución Educativa organizada celebra la feria gastronómica. El apoyo de los padres y madres de familia es determinante para esta actividad.



El investigador participando en festival de artesanía. Las madres de familia comparten sus saberes a base de greda.



Las sabias (madres expertas en greda) elaboran diversas vasijas y transmiten a sus hijas el arte de la cerámica. A partir de esta vivenciación se planteó y resolvió diversas situaciones problemáticas de matemáticas.



Los varones en cambio, son diestros en tejer escobas y chagkin, con el resistente vejuco llamado tamishe.



El investigador junto al director y al presidente de la APAFA de la institución educativa.



Estudiantes de cuarto grado resolviendo situaciones problemáticas de comparación en la loza de la escuela, haciendo uso de material concreto.



Los estudiantes muy motivados, compiten resolviendo situaciones problemáticas.



Investigador promueve la resolución de situaciones problemáticas multiplicativas haciendo uso de los chagkin.





Los materiales despiertan grandemente la curiosidad de los estudiantes. La niña del centro que está sonriendo, ha sido asignada para ese día, como la “bodeguera”



Estudiante de cuarto grado explicando ante sus compañeros la resolución de problemas haciendo uso de agujas.



Investigador desarrollado situaciones problemáticas haciendo uso de siluetas con problemas.



---

Mg. Felizardo Silva Sánchez