



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN
EDUCACIÓN PRIMARIA INTERCULTURAL BILINGÜE

EL USO DE ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS DE
ESTIMACIÓN Y CÁLCULO EN LA RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS DE CANTIDAD CON EL MATERIAL
DIDÁCTICO YUPANA EN NIÑOS Y NIÑAS DEL 3ER
GRADO DE NIVEL PRIMARIA

Autor: Rosalia Zeballos Quea

Asesor: Mg. Huber Santisteban Matto

LIMA – PERÚ

2019

AÑANCHAYKUNA

Ñawpaqpi añanchakuni hamawt'ayta Mg. Huber Santisteban Matto imaraykuchus yanapayninwan hinallataq llipi pacha huñukuykuna quriwasqan tanqariwan kay llank'ay tukurikunanpaq, chayrayku mana pay kanmanchu karqan hina mana tukuymanchu allintachu kay llank'ariyta.

Chaymantapis añanchakuni yachay wasita, hamawt'ata irqikunata ima maypichus llank'arikuran kay investigación nisqa.

Hinallataq añanchani kay Hatun Yachay Wasiyta Universidad Peruana Cayetano Heredia nisqata hinaspapas llipi runakunata pikunachus yanapariwarqan kay karu puriypi.

Tukunapaq añanchani apuyta Qaqallaku hinallataq Qhichusani imaraykuchus allinta uywariwan kay hatun llaqtapi.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a mi asesor de investigación Mg. Huber Santisteban Matto por su disposición y apoyo para la concreción de esta tesis.

Agradezco también a la I.E donde se realizó la investigación sobre todo a la docente por haberme dado el espacio y la oportunidad de trabajar con los estudiantes.

Agradezco a la facultad de educación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y a todas las personas que me han apoyado intelectual y motivacionalmente en este gran sueño.

Por último, agradezco a mi apu Qaqallaku y apu Khichusani por criarme y protegerme en mi recorrido por esta tierra.

HAYWARINI

Aylluyma, karupiña kaqtinkupas sunquy uqhupi kachkanku.
Mana paykuna kanmanchu hina nipuni tukuriymanchu kay
llank'ayta.

Yachaq awichayma, imaraykuchus sapanka yachaynin,
willakuynin yanapaynin ima tukuchiwan kay sumaq llank'ayta.

DEDICATORIA

A mis familiares, aunque se encuentren lejos de alguna manera está presente en mí corazón, por haber sido mi motor para culminar este trabajo.

A mi abuela (yachaq) por cada uno de sus sabios consejos que me impulsaron y me dieron la fortaleza durante mi formación profesional.

Índice

| | |
|---|-----|
| Añanchaykuna | ii |
| Agradecimientos | iii |
| Haywarini | iv |
| Dedicatoria..... | v |
| Resumen | 12 |
| Abstrac..... | 13 |
| Introducción..... | 14 |
| Pusaykukuynin | 16 |
| CAPITULO I..... | 18 |
| 1 Planteamiento del problema..... | 18 |
| 1.1 Formulación del problema general y específicos de investigación-acción..... | 21 |
| CAPITULO II..... | 22 |
| 2 Marco referencial | 22 |
| 2.1 Antecedentes de experiencias anteriores | 22 |
| 2.2 Bases teóricas..... | 24 |
| 2.2.1 Modelos de matemática en la escuela | 24 |
| 2.2.2 La enseñanza de la matemática en el aula..... | 29 |
| 2.2.3 La estimación en cálculo y sus procesos..... | 34 |
| 2.2.4 La Yupana una herramienta etnomatemática en la enseñanza de la estimación y cálculo | 42 |
| 2.2.5 La importancia de plantear problemas por parte de los estudiantes..... | 47 |
| CAPITULO III | 48 |
| 3 Metodología | 48 |
| 3.1 Tipo de investigación de acuerdo al enfoque o paradigma..... | 48 |
| 3.2 Objetivos generales y específicos | 48 |

| | | |
|-------------------|--|-----|
| 3.3 | Hipótesis de Acción..... | 49 |
| 3.4 | Plan de Acción y Cronograma..... | 50 |
| 3.5 | Consideraciones éticas..... | 53 |
| CAPITULO IV..... | | 54 |
| 4 | Resultados y discusión..... | 54 |
| | Inserción en el contexto..... | 54 |
| | Taller de construcción de la Yupana..... | 55 |
| 4.1 | Uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en la resolución de problemas de cantidad..... | 61 |
| 4.1.1 | Uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en resolver problemas de adición y sustracción..... | 63 |
| 4.1.2 | Uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en resolver problemas relacionados con la división..... | 70 |
| 4.1.3 | Uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en resolver problemas multiplicativos..... | 84 |
| 4.2 | Resolución de problemas de cantidad siguiendo la secuencia concreta, gráfica y simbólica a través de uso de la Yupana..... | 96 |
| 4.3 | Planteamiento de problemas de parte de los niños y niñas..... | 111 |
| 4.3.1 | Planteamiento de problemas dentro del aula..... | 112 |
| 4.3.2 | Planteamiento de problemas fuera del aula..... | 120 |
| 4.4 | La Yupana incrementa la participación activa en los estudiantes..... | 128 |
| 4.5 | La experiencia en base a la Yupana incrementa el cálculo mental en los niños y niñas..... | 136 |
| 4.6 | Dificultades para trabajar a profundidad las capacidades de seleccionar, comparar y ordenar cantidades de dos a tres cifras..... | 137 |
| Conclusiones..... | | 140 |
| Tukuchaykuna..... | | 143 |

| | |
|--|-----|
| Recomendaciones | 146 |
| Referencias bibliográficas | 148 |
| ANEXO 1: Evaluación e instrumentos usados en la investigación-acción | 154 |
| ANEXO 2: Fichas y materiales de trabajo usados en la investigación-acción..... | 165 |
| ANEXO 3: Evidencias fotográficas de la investigación-acción..... | 169 |
| ANEXO 4: Codificación y seudónimos de la investigación acción | 173 |
| ANEXO 5: Algunas sesiones de aprendizaje | 174 |
| ANEXO 6: Árbol de problemas y objetivos..... | 210 |
| ANEXO 7: Consentimientos informados | 212 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1: Los tres procesos de la estimación en cálculo..... | 38 |
| Figura 2: Las cinco fases de la resolución de problemas. | 42 |
| Figura 3: La Yupana al lado del khipukamayoc. | 43 |
| Figura 4: Materiales usados para la elaboración de la Yupana. | 55 |
| Figura 5: Ubicación de los números 35-15 para proceder con la sustracción. | 57 |
| Figura 6: Resultado del problema $35-15= 20$ | 58 |
| Figura 7: Se ubica los sumandos del problema planteado $34+8$ en la Yupana. | 58 |
| Figura 8: Se bajan las chapas que se encuentran en la parte de arriba. | 59 |
| Figura 9: Teniendo como resultado del problema 42. | 59 |
| Figura 10: Flujograma de lo que se abarcará en el primer logro. | 61 |
| Figura 11: Gráfico de barras comparativas del primer logro. | 62 |
| Figura 12: Segundo gráfico de barras comparativas del primer logro. | 63 |
| Figura 13: Uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en resolver problemas de adición y sustracción. | 69 |
| Figura 14: Colocación del dividendo y divisor en la Yupana. | 72 |
| Figura 15: Borro 4 unidades y la represento con una piedra pequeña. | 72 |
| Figura 16: Entonces cada uno recibe 7 corderos. | 73 |
| Figura 17: El estudiante realizando el problema después del apoyo de sus compañeros. | 75 |
| Figura 18: Los estudiantes resolviendo los problemas en la Yupana. | 77 |
| Figura 19: Los estudiantes disfrutando la resolución de problemas en la Yupana. | 83 |
| Figura 20: Las estrategias y procedimientos de estimación y cálculo usados en la resolución de problemas divisivos. | 84 |
| Figura 21: Ubicación de los factores en la Yupana antes de realizar la multiplicación. | 85 |
| Figura 22: Representación de las agrupaciones realizadas en la Yupana. | 86 |
| Figura 23: En la resolución del problema el producto de $24 \times 4 = 96$ | 86 |
| Figura 24: Los voluntarios realizando problemas de multiplicación en las Súper Yupana. | 92 |
| Figura 25: Las estrategias y procedimientos de estimación y cálculo usados dentro del aula en problemas multiplicativos. | 95 |

| | |
|---|-----|
| Figura 26: Estructura para comprender el segundo logro de resolver problemas siguiendo la secuencia concreta, gráfica y simbólica. | 96 |
| Figura 27: Barra de columnas comparativas sobre la resolución de problemas en el nivel concreto. | 97 |
| Figura 28: Barra de columnas comparativas sobre la resolución de problemas en el nivel gráfico. | 98 |
| Figura 29: Barra de columnas comparativas sobre la resolución de problemas en el nivel simbólico. | 98 |
| Figura 30: La docente proporciona ejemplos a los estudiantes del nivel concreto. | 99 |
| Figura 31: La docente realizando el nivel gráfico y simbólico en la pizarra. | 100 |
| Figura 32: Los estudiantes resolviendo desde los tres capacidades cognitivas los problemas. | 107 |
| Figura 33: Estrategias y procedimientos usados en las sesiones de resolución de problemas siguiendo los tres niveles. | 110 |
| Figura 34: Flujograma de lo que se explicará en el tercer logro de aprendizaje. | 111 |
| Figura 35: Comparación de antes y después sobre planteamiento de problemas de parte de los niños y niñas. | 112 |
| Figura 36: Los estudiantes planteando problemas en la ficha. | 117 |
| Figura 37: Planteamiento de problemas dentro del aula. | 120 |
| Figura 38: Planteamiento de problemas fuera del aula. | 128 |
| Figura 39: La pequeña yachaq ayudando a su amiga Valentina. | 134 |
| Figura 40: La Yupana incrementa la participación activa en los estudiantes. | 135 |
| Figura 41: Grafico de barras comparativas sobre resolver problemas mentalmente. | 136 |
| Figura 42: Gráfico de comparación sobre la selección de cantidades de 2 a 3 cifras. | 138 |
| Figura 43: Grafico de barras de antes y después sobre “compara y ordena cantidades de 2 a 3 cifras” | 139 |
| Figura 44: Las dos súper Yupanas usadas en la investigación-acción. | 165 |
| Figura 45: La Chakaruleta fue usada para recoger sus cálculos de la investigación-acción. | 168 |
| Figura 46: Los estudiantes resolviendo problemas referidos a la división en base a la Yupana. | 169 |

| | |
|---|-----|
| Figura 47: Los estudiantes resolviendo problemas de multiplicación en base a la Yupana. | 170 |
| Figura 48: Los estudiantes planteando sus problemas fuera del aula para resolverlas en sus Yupanas. | 171 |
| Figura 49: Los estudiantes resolviendo y planteando problemas los primeros días..... | 171 |
| Figura 50: Los estudiantes resolviendo y planteando problemas los últimos días. | 172 |

RESUMEN

La presente investigación acción se sitúa en la línea de los estudios referidos a la relación entre matemática y cultura. Se inscribe en el área de la etnomatemática que es aquella matemática que se práctica o practicaba en diversos grupos culturales y que desarrollaron distintos sistemas numéricos y matemáticos asociados inclusive a perspectivas cosmogónicas. Asimismo, dada la particularidad de la investigación acción cuyo quehacer se orienta por llevar a efecto propuestas de solución a determinados problemas, se optó por asumirla como enfoque de investigación para desarrollar algunas capacidades matemáticas en los estudiantes y de esta forma mejorar aprendizajes. En ese sentido, la presente tesis tuvo como objetivo, mejorar en los niños y niñas el uso de sus estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en la resolución de problemas de cantidad a través del empleo de la Yupana. En la investigación se trabajó con un total de 10 estudiantes del tercer grado de la IIEE Unocolla y se aplicó 30 sesiones de aprendizaje, una evaluación de diagnóstica y otra de salida para ver los logros y dificultades. Luego de analizar y procesar los resultados, se evidenció lo siguiente: en primer lugar, la Yupana mejoró en los estudiantes el uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en la resolución de problemas de cantidad en un 80%, puesto que se vio mejoras no solo en aprendizajes sino también en su actitud hacia la matemática, y esto se demuestran también en los resultados de la evaluación de salida, puesto que el 60% de los niños y niñas se encontró en “logro” y el 40% en “logro óptimo. En segundo lugar, los estudiantes incrementaron y mejoraron notablemente su capacidad de plantear problemas reales o de invención, todo ello con apoyo de la Yupana y dentro de situaciones cotidianas; a partir de esta actividad los estudiantes lograron comprender que un problema responde a una pregunta, tiene datos completos, y sobre todo coherencia. En tercer lugar, la Yupana incrementó la participación activa de los estudiantes en un 90%, lo cual se puede apreciar en los momentos de: participación de voluntarios, planteamiento de problemas y demostraciones en la Súper Yupana. Finalmente, se rescata que al incluir la Yupana como una herramienta didáctica en la enseñanza de la matemática, los estudiantes han mejorado su capacidad de hacer cálculos mentales.

Palabras claves: Yupana, estimación, cálculo, estrategias y procedimientos, etnomatemática, saber ancestral, metodología.

ABSTRAC

The present action research it is on the line with the studies refered to the relationship between mathematics and culture. It is part of the area of ethnomathematics which is that mathematics that is practice or practiced in various cultural groups and that developed different numerical and mathematical systems associated even with cosmogonic perspectives. Also, given the particularity of action research whose task is guided by carrying out proposals for solutions to certain problems, it was decided to assume it as a research approach to develop some mathematical capacities in students and thus improve learnings. In that sense, the present thesis aimed to improve in the children the use of its strategies and procedures of estimation and calculation in the solving of quantity problems through the use of Yupana. In the research it is worked with a total of 10 students of the third grade of the IIEE Unocolla and it is applied 30 learning sessions, a diagnostic evaluation and exit to see the achievements and difficulties. After analyzing and processing the results, the following was evidenced: firstly, the Yupana improved in students the use of estimation and calculation strategies and procedures in solving quantity problems by 80%, since improvements were seen not only in learning but also in their attitude towards the mathematics, and this is also demonstrated in the results of the exit assessment, since 60% of the children found themselves in "achievement" and 40% in "achievement optimum". Secondly, the students significantly increased and improved their ability to raise real or invention problems, all with the support of the Yupana and in everyday situations; from this activity the students managed to understand that a problem answers a question, has complete data, and above all coherence. Thirdly, the Yupana increased the active participation of students by 90%, which can be seen in the moments of: volunteer participation, problem make and demonstrations in the Super Yupana. Finally, it is rescued that by including Yupana as a didactic tool in the teaching of mathematics, students have improved their ability to do mental calculations.

Keywords: Yupana, estimation, calculation, strategies and procedures, ethnomathematics, ancestral knowledge and methodology.

INTRODUCCIÓN

Los resultados nacionales de los últimos dos años de las evaluaciones ECE del año 2018, dan a conocer que los estudiantes del cuarto grado de las zonas rurales no están logrando aprendizajes esperados y que existe una gran diferencia con los de la zona urbana, puesto que los estudiantes de las escuelas rurales el 26, 3% están en el nivel “previo al inicio”, 28,4% “en inicio”, 32, 4% “en proceso” y un 13, 0% “satisfactorio”. Como se aprecia en los resultados, no se están logrando los aprendizajes esperados en cuanto a la matemática, ya que si sumamos los dos primeras hay un porcentaje alto de 54,7%, que nos muestra que los estudiantes no están desarrollando las competencias y capacidades matemáticas significativas y útiles para la vida.

Es por ello que el desafío del mejoramiento de la competencia de resolución problemas asociada a la matemática es una deuda pendiente para el Estado, la sociedad y los docentes. La presente investigación acción buscó aportar en la superación de este desafío y el informe da cuenta de los logros, dificultades y lecciones aprendidas a través del uso de esta ancestral herramienta cultural andina como estrategia etnomatemática.

La estructura de la investigación realizada se subdivide en los siguientes capítulos:

En el capítulo I, se incluye el planteamiento del problema de la investigación; en el cual se realiza una descripción general de los problemas encontrados en el contexto del aula del 3er grado. También, se plantea el problema general y los problemas específicos de investigación-acción que orientaron más adelante todas las fases de la investigación.

En el capítulo II, se presenta los antecedentes de la investigación que proporciona información relevante respecto a los hallazgos que obtuvieron otros investigadores al aplicar esta herramienta didáctica y que además sirvió para incorporarlos como insumos tanto en las estrategias como en el contraste con las evidencias surgidas de mi investigación. Asimismo, se hace la revisión de las bases teóricas existentes respecto a los modelos de la matemática en la escuela, la enseñanza de la matemática en el aula, la estimación en cálculo y sus procesos, estrategias y procedimientos de la estimación y cálculo desde el currículo nacional, la Yupana una herramienta etnomatemática en la enseñanza de la estimación y cálculo y por último la importancia de plantear problemas por parte de los estudiantes.

En el capítulo III, se describe el marco metodológico utilizado durante la investigación, y se presenta el objetivo general y los objetivos específicos, la hipótesis de acción, el plan de acción y cronograma, por último las consideraciones éticas.

En el capítulo IV, se da a conocer los resultados y discusiones; la cual tiene la siguiente estructura desde los objetivos de la investigación acción: Primero, se dará a conocer el primer logro en cuanto al uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en la resolución de problemas de cantidad, el cual se subdivide en sub logros como: uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en la resolución de problemas aditivos y sustractivos, uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en la resolución de problemas referidos a la división y como último es el uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en la resolución de problemas multiplicativos. Segundo, se explica respecto al uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en la resolución de problemas de cantidad siguiendo los niveles: concreto, gráfico y simbólico con apoyo de la Yupana. Tercero, se explica el logro en torno al planteamiento de problemas de parte de los estudiantes en las cuales se desarrolló en dos espacios: dentro del aula y fuera del aula. Cuarto, se explicará cómo es que la Yupana incrementa la participación activa en los estudiantes. Quinto, se manifiesta de manera breve cómo es que este material didáctico a medida que realizó varias sesiones experimentales ayudó al incremento del cálculo mental. Para terminar, se explica la dificultad de parte de la investigadora para trabajar a profundidad el seleccionar, comparar y ordenar cantidades de dos a tres cifras.

Finalmente, se presenta las conclusiones enfocados a los objetivos de la investigación-acción, recomendaciones, las referencias bibliográficas consultadas en el presente trabajo de investigación y los respectivos anexos.

PUSAYKUKUYNIN

Kay qhipa watakunapi (2018), evaluación ECE sutiyuq yachasqakunamanta tupuy ñiwachkanchik mayhinatachus irqikuna hap'iqanku chayta, maypichus qhawarichinchik pisi hap'isqanta ayllu irqikunapi llaqta irqikunamanta, imaraykuchus 26, 3% kachkanku “mana qallariypiraq”, 28,4% “qallariypi”, 32, 4% “puririyipi” huk 13, 0% “allinkuna”. Chay yupaykunata qhawarispas ñisunchikman riki, irqikunapi manam allin hap'isqanku rikukuchkanchu kay matemática yachaypi, imaraykuchus ñawpaq yupaykunata huñurisunchikman chayqa rikhurinchik aswan sasachakuykunapi maypichus irqikunap kawsayninpaq manam rurarikuchkan allin yachariy. Chayrayku, kay llakita rikuspa hukñiraqta llamk'ariyta munakun Yupanawan, maypichus irqikunapi tarpurina allin yachariyta kay matemática yachaykunapi, yupay ch'arwikuna paskarinapaq irqikuna estrategias sutiyuq llamk'aykunata rurarinanku, chayllamantapas procedimientos de estimación y cálculo ñisqata Yupanawan yanaparikuspa. Chaymantapas rurarina kimsa puririyta, allin yachaykuna, mayqankunachus kanman; nivel concreto ñisqa (pukllarispa ch'arwikunata paskarinku), nivel gráfico ñisqa (siq'irina), nivel simbólico ñisqa yupaykunawan qillqaspapas. Kay Yupanawan llamk'ariyta munakun irqikunapi allin yachaykunata matemática ñisqapi hap'iqarinankupaq, hinallataq ankay llank'ariywan munakun sursiyta.

Kay llank'aypi rikurisun allin yachaykunata, sasachakuykunata hinallataq imatachus hamawt'a hina ap'iqarikun chayta. Kunan kay qillqasqa mayt'upi tarisun kay tawa ñiqikunata.

I Ñiqin: Kay ñiqipi kay investigación-acción ñisqamanta tukuy sasachakuykuna qillqarikun; maypichus tukuy sasachakuy taririsqakunamanta rimarikun 3er grado ñisqa irqikunapi. Chaymantapas, hatun ch'arwimanta kaqllataq kimsa huch'uy ch'arwikuna kay investigación-acción ñisqapi qillqarikun.

II Ñiqin: Kay ñiqipi qillqarikuchkan llapan wak runakunap llamk'arisqanmanta, kay modelos de la matemática ñisqamanta, mayhinatam irqikunata yacharichina chaykunamanta, estimación en cálculo ñisqa ayllumantapacha wak qhawariykunamantawan; chay ukhupim rikhurillantaq procesos ñisqakunamanta iskay qhawariymantapacha (ayllukunamanta-

llaqtakunamanta), kaqlataq imaynata irqikunapi kay Yupana yanapan allin yachayta, tukuchaypitaq qillqarikun imaraykum irqikunapi llamk'arikunan qillqasqa sasachakuykuna. Chaymantapis, kay ñiqipi rikukullantaq hatun yachaqkunap qillqarisqamantapacha, ima yachaykunatataq irqikunapi yachay wasipi hap'irinku kay Yupanata apaykachaspa chaykunapas.

III Ñiqin: Kay ñiqipi rikukun marco metodológico sutiuyuq yachasqakuna, maypichus qillqarikun ima llamk'ariytaq rurarikuchkan chaymanta. Hinallataq, qillqarikun hatun yachay rurarinata hinallataq huch'uy yachaykunatawan, ima hap'iykunata yacharikun kay Yupanawan (hipótesis de acción), imaynatachus llamk'arikun, hayk'a pachapi tukuy chayta rikukun kay ñiqipi.

IV Ñiqin: Kay ñiqipi qillqarikun imakunatachus taririmunchik tukuy llamk'aykunamanta, maypichus tupachikunpas rimachikunpas wak llamk'ariykunawan (resultados y discusiones). Kaypi rikukun irqikunapi pichqa allin yachaykuna; ñawpaqpi qhawarikun mayhinatachus irqikuna paskarinku tukuy yupay ch'arwikunata kay Yupanawan, maypichus hap'irinku tukuy estrategias y procedimientos ñisqata, chay ukhupim rimarikun mayhinatachus irqikuna paskarinku yapay ch'arwikunatapas, qichuy ch'arwikunatapas, mirachiy ch'arwikunatapas, rakiy ch'arwikunatapas. Iskaypi ñawincharisunchik mayhinatachus irqikuna llamk'arirqanku yupay ch'arwikunata. Kimsa puririyki paskarirqanku (pukllaspa, siq'ispa, yupaykunata qillqarispa) Yupanawan yanaparichikuspa. Kimsapi, rikukun mayhinatachus irqikuna llamk'arirqanku sasachakuy qillqariypi yachay wasi ukhupi kaq llataq hawa pampapi Pacha Mamawan kуска. Tawapi, qillqarikun mayhinatachus kay Yupana irqikunata yanaparirqan aswan k'uchi kanankupaq, maypichus manaña mancharikurqankuchu matemática yachaykunamanta. Pichqapi, qillqarikunqa imayhinatataq kay Yupana llapan llamk'ariykunawan yanaparin irqikunapi aswan umasapa kanankupaq, imaraykuchus ch'arwikunata umallankupi paskarinku. Tukuchaypi, qillqarikun huk sasachakuykunamanta, mayqanchus mana allintachu llamk'arikun kay investigación-acción rurasqapi.

Tukuchaypaqtaq, qillqarikun (tapukuykuna tukuchaykuna) mayqankunachus kutichina hatun llamk'ariykuna qillqarisqaman, chaymantapas rurarikullanqataq mink'akuykuna, yuyay qarakuq qillqasqa qhawarisqakuna, wak qillqasqakunapas (anexos).

CAPITULO I

1 Planteamiento del problema

La Institución Educativa Primaria EIB en la cual se realizó la investigación acción está ubicada en la comunidad de Unocolla, distrito Juliaca, provincia de San Román, departamento de Puno. En este contexto las personas se dedican a la producción de diferentes productos como; olluco, año, papa, entre otros. Asimismo, las personas de esta comunidad son bilingües ya que hablan quechua y castellano, pero los niños y las niñas tienen como lengua materna el castellano, ya que del 100%, el 80% de los niños y niñas se encuentra el nivel básico en cuanto al dominio de la lengua quechua, quedando así un 10% en nivel intermedio y un 10% en nivel de avanzando; es por ende que la IE se encuentra en el tercer escenario lingüístico.

El primer punto en que surge la necesidad de realizar esta investigación-acción es que la matemática a comparación de lecto-escritura o comprensión lectura es todavía un campo de investigación muy reciente. Además, este es todavía uno de los problemas más grandes en cuanto a aprendizajes en los niños y niñas sobre todo en zonas rurales como lo muestra la evaluación ECE en la introducción de la presente investigación.

Desde una exploración específica en cuánto al planteamiento de problemas, se pudo apreciar que los estudiantes tienen dificultades para plantear problemas reales o de invención, porque el diagnóstico expresó que el 40% de los estudiantes se encontraban en “inicio” y el 60% en “proceso”; Es decir, los estudiantes tenían confusiones respecto a los datos, a qué responde un problema y el tipo de problema; lo cual, afectaba en la comprensión y resolución de los mismos. Toda esto se debía a que la docente no propiciaba el planteamiento de problemas en los niños y niñas durante las sesiones, ya que planificaba sesiones con estrategias de brindar materiales o fichas para que los niños y niñas resuelvan problemas o ejercicios ya hechos (UDO1). Entonces, está asumiendo una clase tradicional como señala Muñoz (2013), el modelo tradicional se encamina con un solo objetivo “acumular información” con la ayuda de algunos instrumentos primordiales como; libros, copias, impresiones, etc.

Otro aspecto que se observó, es que los estudiantes participaban poco en las sesiones de aprendizaje sobre todo en clases de matemática; es decir, al inicio aproximadamente el 70%

de los niños y niñas del tercer grado se cohibían y no participaban por temor a equivocarse (UNO1). Esto se debía a que la docente en las sesiones de aprendizaje implementaba estrategias con enfoques de acumulación de saberes; es decir les preparaba a los estudiantes para desarrollar la evaluación ECE en el cuarto grado, por tanto el objetivo era resolver fichas de forma individual y no participativa (UDO2).

En concreto, desde una exploración específica respecto al uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo de los niños y niñas en la I.E. de Unucolla del tercer grado, nos muestra que los procesos de aprendizajes con los cuales han trabajado los niños y las niñas en el aula junto con la docente no trajo consigo buenos logros en cuanto a esta capacidad, ya que en la evaluación aplicada se refleja que del 100% de niños y niñas, solo el 20% se ubicó en el nivel de "logro", el 20% en el nivel "proceso" y el 60% en el nivel "inicio". También, se puede afirmar esto desde las observaciones realizadas, donde se apreció que los estudiantes tienen desarrollado parcialmente esta capacidad debido a que se olvidan el procedimiento que aprendieron o simplemente se desmotivan por no comprender (UNO2). Por un lado, esto se debe también a que es muy deficiente el tema cultural en el aula; es decir, no se aborda a partir de las situaciones reales la resolución de problemas de cantidad y las salidas que se realizan durante el proceso de enseñanza-aprendizaje como: cosecha de productos, actividades deportivas o los mismos trabajos que realizan dentro de la institución educativa como el sembrío de plantas en los jardines no son articuladas e integradas en todas las áreas en especial en matemática (UDO3). Hernán (2002) citado por Ríos (2013), indican que para activar, ordenar y significar los pensamientos y los aprendizajes en los estudiantes se debe tomar en cuenta su experiencia del contexto sociocultural.

Por otro lado, se debe a que las resoluciones de problemas de cantidad no se habían trabajado desde los primeros años con el nivel concreto o gráfico. Pues, esto se evidenció en la evaluación de entrada, porque todos los niños y niñas, es decir el 100% se encontraban en "inicio", y al momento en que la evaluación pedía graficar las respuestas de un problema ellos pasaban inmediatamente a la simbolización expresando así que no saben qué es "graficar", además al pedir que demuestren la resolución de un problema con un material concreto ellos y ellas no sabían qué hacer "confusos". Por lo tanto, al no trabajarse en aula los tres niveles junto con los niños y niñas afectaba también a la comprensión y al desarrollo tanto de la capacidad del cálculo mental y escrito; al no desarrollar ciertas capacidades,

surgen dificultades en las resoluciones de problemas de cantidad que requieren de quitar, juntar, dividir, multiplicar. Por ende, es muy importante trabajar estos puntos, ya que desde la Etnomatemática la intención es construir matemática a través de estos procesos. Asimismo, tanto conocimientos como saberes matemáticos necesitan de un proceso de intención y construcción para aprenderlas y para tal construcción es necesario escoger y organizar de modo secuencial las actividades que se plantearán a los estudiantes y a partir de esta mirada se plantean estos niveles cognitivos: concreto, gráfico y abstracto (Apaza, 2017). Ahora, respecto a resolver problemas multiplicativos y aditivos siguiendo la secuencia simbólica; los estudiantes no tenían muchas debilidades porque ellos y ellas trabajaban junto con su docente de aula más esta capacidad desde el primer grado y es por ello que los estudiantes antes de experimentar con el material el 30% estaban “en proceso” y el 70% “logro”.

Además, las notas bajas expresadas en las situaciones anteriores de parte de los estudiantes se deben a que la docente usa materiales básicas como: fichas, copias de ejercicios, etc., y no materiales y estrategias didácticas pertinentes culturalmente para trabajar el área de matemática. Del mismo modo, las observaciones realizadas nos permiten señalar que la docente practicaba mucho la resolución de fichas o problemas ya escritos, es decir, estimulaba la acumulación de cálculos, pero no trabajó en ningún momento el uso de estrategias de estimación a pesar de ser una de las capacidades presentes en la planificación curricular de la institución educativa. Asimismo, no se observó el desarrollo de estrategias variadas que permitieran a los estudiantes la construcción de la noción de suma, resta, multiplicación y división, la docente proporcionaba más ejercicios y menos problemas desde la realidad (UDO4).

1.1 Formulación del problema general y específicos de investigación-acción

En razón de esta realidad interesa en esta investigación acción responder al siguiente problema general:

¿Cómo mejorar el uso de sus estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en la resolución de problemas de cantidad en los niños y niñas del tercer grado de la I.E.P-Unocolla?

Para comprender se plantean los siguientes problemas específicos:

- ¿Cómo mejorar en los niños y niñas la estimación y cálculo en la resolución de problemas de cantidad?
- ¿Cómo mejorar en los niños y niñas sus planteamientos e invenciones de problemas matemáticos?
- ¿Cómo mejorar en los niños y niñas sus cálculos mentales en la resolución de problemas de cantidad?

CAPITULO II

2 Marco referencial

2.1 Antecedentes de experiencias anteriores

Luego de revisar varias fuentes bibliográficas se encuentran trabajos que anteceden a la presente investigación las cuales detallaremos de manera.

A nivel nacional encontramos a Mejía (2011), quien realizó una investigación aplicando este material en el ámbito educativo, quién se planteó como objetivo: comprobar que el programa de operaciones aritméticas con base en la Yupana incrementa el desempeño en el cálculo aritmético en los estudiantes del primero de secundaria de una Institución Educativa de la Región Callao. Llegando a concluir que el programa de operaciones en base a la Yupana, incrementa el desempeño en la dimensión de la adición, sustracción, multiplicación y división; es decir en el cálculo aritmético en los estudiantes del primer grado de secundaria de una Institución Educativa de la Región Callao.

Concuerta con el resultado anterior, la investigación que realizó Macassi (2017), explica los aspectos positivos que se obtuvieron al aplicar la Yupana en algunas instituciones educativas. Él llevó a cabo una investigación con esta herramienta y tuvo como objetivo “determinar si el uso de la Yupana mejora el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas de adición, sustracción, multiplicación y división en los alumnos del 3° grado de primaria de la I.E. “Nuevo Perú”. Se obtuvo como resultado que los estudiantes del 3° grado del grupo experimental lograron mejorar significativamente en sus aprendizajes en cuanto a las cuatro operaciones básicas, y ello se observa en los resultados comparativos del pro test y post test.

Bernedo, (2018), realizó una tesis titulada “Efecto del programa Yupanamat en las operaciones aritméticas en estudiantes de primaria, Magdalena 2016”, quién tuvo como objetivo general: Determinar que el programa Yupanamat tiene efecto significativo en el dominio de las operaciones aritméticas, en estudiantes de tercer grado de primaria del colegio Angélica Recharte de Magdalena, 2016. La investigación concluye y demuestra que la Yupanamat genera efectos significativos en cuanto al dominio de las operaciones aritméticas en los niños y las niñas del 3° grado de nivel primaria, del colegio de Angélica Recharte,

Magdalena, puesto que el autor observó resultados más eficientes al grupo que aplicó la Yupanamat (experimental) que al grupo (control) al cual no se le aplicó la Yupanamat.

Apaza y Atrio (2016), en una investigación que realizaron con el objetivo de: construir una metodología didáctica de la educación matemática intercultural andina, a través de conocimientos, procedimientos, valores culturales y uso de materiales ancestrales como la Yupana y otros. En dicha investigación se explica la forma de manipular la Yupana inca a los estudiantes y se evidencian variedad de posibilidades de trabajar otros algoritmos: ya sea la multiplicación, división, raíz cuadrada, etc., comprobándose de esta forma la eficacia en el trabajo de la representación simbólica de las cantidades para la construcción conceptual.

Vílchez (2014), quién realizó un artículo en el cual tuvo como objetivo “determinar el incremento de aprendizaje en matemática con la aplicación del material didáctico Yupana en estudiantes de segundo grado de Primaria en instituciones educativas de Huacho durante el período 2012”, y como conclusiones obtuvo resultados importantes, ya que los estudiantes del segundo grado de primaria mejoran en su rendimiento matemático en un 24% luego de haber aplicado el instrumento didáctico Yupana.

A nivel internacional, Espitia (2018), realizó una investigación acción con este material pedagógico Yupana en las operaciones multiplicativas; el objetivo de esta investigación fue “fortalecer la interpretación de la multiplicación y el valor posicional de las cifras en su algoritmo a través del uso de la Yupana y de los diferentes tipos de problemas multiplicativos”. En dicho estudio se obtuvieron resultados significativos, ya que concluye desde una visión disciplinaria lo siguiente: Primero, que la implementación del ábaco incaico se convirtió en un buen material didáctico, sobre todo en los conocimientos procedimentales de las reagrupaciones y el orden superior de las unidades de multiplicación; es decir, da significado a ello. Asimismo, aportó a disminuir la problemática planteada en relación al valor posicional en las apropiaciones de algoritmos, se evidenció ello cuando los estudiantes ejecutaban cálculos con apoyo de este material Yupana. Otra de sus conclusiones, es que la secuencia planificada bajo el planteamiento de problemas y la implementación del ábaco incaico ayudó en el trabajo cooperativo, puesto que los estudiantes reconocieron la importancia del desarrollo de capacidades para dar a conocer sus opiniones construidas dentro del grupo.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Modelos de matemática en la escuela

Para comprender a profundidad sobre la matemática en sí, en esta parte se desarrolla una mirada general hacia a la matemática en la escuela, por ende se enfatizará los conceptos que han realizado diversos autores como: Pinto, Castro, Muñoz, Amador, Capote, Sosa, entre otros que hablan respecto a los modelos educativos de la matemática.

Primero, es importante comprender el significado del término *modelo*. Esta se refiere a un acercamiento teórico mediante descripciones y comprensión de un fenómeno en particular. Un modelo que establece un proyecto integral e integrador en torno a un determinado fenómeno desde un punto de vista práctico-teórico y que brinda un marco para comprender y explicar las implicaciones, alcances, limitaciones y debilidades (Pinto y Castro s/f).

Después, de esta breve explicación se dará a conocer los modelos más importantes sobre el fenómeno matemático desde la teoría y práctica.

La matemática desde el modelo tradicional

El modelo matemático tradicional está orientado a un único sujeto como protagonista el maestro, pues es considerado como la base de la educación y las clases giran en función de él. Se obliga a los estudiantes a prestar mayor atención asumiendo un rol de meros receptores del emisor; este modelo se encamina con un solo objetivo, acumular información, con la ayuda de algunos instrumentos primordiales como; libros, copias, impresiones, etc. Estos cumplen una función importante para llenar de información a los estudiantes, es decir, tienen la finalidad de hacer que memoricen diversos conceptos abstractos, ya que se concentra en un conocimiento mecánico. Además, en este modelo el pensamiento matemático estuvo basado en un problema nomotético que fundamenta la teoría y por otro lado la enseñanza es la estrategia fundamental y exclusiva de la didáctica (Muñoz, 2013).

Asimismo, el modelo tradicional es considerado como una ciencia formal donde su objetivo es que los estudiantes se construyan homogéneamente igual con los conocimientos brindados por parte del docente; es decir, el conocimiento matemático que la escuela quiere

construir en ellos y ellas. Garagorri (2007) citado por Capote y Sosa (2014), explica desde otro horizonte señalando que el currículo escolar en sí está orientado más a la acumulación de saberes, conceptuales y teóricos, es decir que tiene un modelo tradicional y al tener esta mirada este pierde protagonismo pues no es un currículo que este centrado a la aplicación del conocimiento en situaciones y contextos reales, es decir no permite su práctica.

Por lo dicho anteriormente, complementa y se asemeja con lo indicado por Amador (2018), en el modelo tradicional la dependencia y la obediencia se ven con frecuencia en la instrucción diaria, también el autoritarismo del docente se expresa de forma significativa, pues predomina casi de forma absoluta su voz, en las decisiones respecto a los procesos. Asimismo, este tiene una cadena jerárquica donde el alumno está en el último plano sin tener poder ni voz en las decisiones. La otra característica es el verbalismo, predominando el método expositivo, por medio de conferencias y clases magistrales dadas por el profesor. En la cual, las lecturas de fuentes directas, las observaciones y las experimentaciones son excluidas porque el estudiante solo debe clasificar, nombrar, narrar, pero no cuestionar.

Pues claramente se ve que el alumno en este modelo es quien obedece sin intervenir en el dialogo del docente, ya que no tiene la oportunidad de criticar, reflexionar, argumentar, opinar, etc., respecto a los trabajos que son dejados desde el ámbito educativo. Es decir, el docente es quien predomina y determina el proceso educativo del estudiante, asimismo en este modelo al igual que Muñoz (2013) los libros, lecturas de fuentes y otras herramientas juegan un papel importante en su proceso de enseñanza-aprendizaje del niño o niña a las cuales ellos y ellas no deben cuestionar sino realizar cosas simples como describir, clasificar o nombrar. No obstante, desde una mirada crítica este modelo no corresponde o no contribuye a desarrollar un currículo centrado en competencias como por ejemplo el currículo nacional de Perú, ya que se requiere que la educación sea para la vida donde los estudiantes sean críticos y analíticos. Por lo ya expresado, complementa y concuerda con la explicación de Pinto y Castro (s/f), al indicar que el modelo tradicional enfoca y enfatiza la formación del carácter de la persona, es decir es un humanismo tipo religioso, donde la relación de docente-alumno es autoritaria (vertical); y la transmisión de valores de una cultura es determinante, ya que el aprendizaje es logrado por medio de la memorización, repetición, y la ejercitación, así lograr en el ser humano el desarrollo de la formación del carácter y del alma. Significa que no existe una relación horizontal de estudiante-maestro, puesto que gran parte de la

educación, el estudiante en la escuela se somete a memorizar, repetir y sobre todo ejecutar lo que el docente ordena y esto lleva a una repetición infinita donde no se verán cambios si no una rutina educativa sin sentido ni visión.

Por todo lo que se ha hablado tenemos como síntesis de que el modelo tradicional es visto como factor de desarrollo intelectual en los estudiantes a través del docente, puesto que este es quien imparte conocimiento en ellos y ellas; es decir, es quien propone y pone en práctica lo que deben desarrollar en la escuela. Asimismo, este modelo no solo se encamina con la enseñanza del docente sino que hay otros medios o materiales con los cuales los estudiantes son sometidos a la repetición, dentro de estas encontramos los libros, maquinas, copias, impresiones, etc. Además, en este modelo existe una relación vertical donde los estudiantes están limitados a desarrollar pensamiento crítico, analítico o reflexivo pues este no le concierne.

La matemática desde el modelo realista

Con el paso de los años, los docentes se dieron cuenta que había una necesidad en transformar la matemática, verla desde otro punto y no de forma mecánica. Una matemática que facilite al estudiante a aprender y hacerla, que contribuya a que construyan pensamiento crítico, reflexivo, analítico y sobre todo que la enseñanza-aprendizaje este centrado en ellos y ellas. Gallart (2016), constata que las matemáticas se conciben como una “actividad humana”, de manera que los alumnos tienen la oportunidad de reinventarse, utilizándose en contextos reales, cercanos y relevantes para la sociedad. Es decir, que las matemáticas no se presentan como algo cerrado sino que son los propios estudiantes quienes de una manera activa (principio de reinvención guiada), las construyen a través de un doble proceso de matematización. Dentro de esta existe la matematización horizontal, la cual implica hacer un problema real en un problema matemático; y la matematización vertical, consistente en resolver un problema dentro del mundo de las matemáticas.

Por lo tanto, desde esta mirada las matemáticas no se construyen solo en el aula o para el aula y sobre todo con un solo actor, sino se aprende haciendo matemáticas en contextos de y en la vida cotidiana, es decir, en la mente de los alumnos (principio de realidad). Además,

a través de la matematización de las situaciones reales se construye en los estudiantes una matemática existente en su universo y estas se logran mediante situaciones vivenciales.

También, en este modelo se incluyen contenidos matemáticos interrelacionados, no estancados en bloques separados; es decir, los niños y las niñas tienen una relación horizontal con el docente donde juntos vivencian la matemática desde situaciones reales, la cual facilita una mejor comprensión a comparación del modelo tradicional. Por su parte Jimeno (2002), explica que hay resultados satisfactorios cualitativos como cuantitativos, que expresan que los alumnos en el modelo realista aprenden más destrezas de cálculo o las aplicaciones que los que reciben una instrucción tradicional.

Por su parte, Carmona (2015) indica el modelo realista expresa los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los diversos contextos, usando la imaginación o la realidad para trabajar la matematización de esta forma lograr buenos niveles de comprensión que permitan al estudiante alcanzar desde su pensamiento crítico y reflexivo. Claramente el autor nos indica que el modelo realista está en el proceso educativo donde la enseñanza es desde los diferentes contextos, es decir matematizar desde situaciones reales para lograr que los estudiantes comprendan y reflexionen su propósito de aprender las matemáticas.

Asimismo, Pérez y Vázquez (2016), tiene una posición diferente a los demás autores, ya que explican que se habla de modelo de Educación Matemática Realista cuando existe una situación propuesta a los estudiantes de motivación para trabajar y utilizar sus sentidos comunes en la resolución de la misma, de tal manera que el aprendizaje hacia a la matemática se genera al reinventar las ideas, conceptos y teorías. Significa, que los estudiantes en el modelo realista tienen que utilizar su capacidad para resolver problemas matemáticos de esta manera construir en ellos su competencia matemática, por ende proponer una situación problema junto con ellos y ellas sobre todo si existe una matematización echa desde ellos mismos será más significativo.

Sin embargo, Bressan (2017) citado en Barco y otros (2018), explica que el modelo realista es una teoría global, en la cual no busca utilizar un único método/técnica sino que facilita una serie de herramientas conceptuales generales en torno a la enseñanza y aprendizaje de la matemática teniendo en cuenta siempre las siguientes concepciones: uno es

considerar la matemática como una actividad humana donde se emplee la matematización, dos comprender que la matemática pasa por diferentes niveles de comprensión, tres no hay una barrera de obstrucción entre la enseñanza-aprendizaje de la matemática con el contexto o cultura del estudiante, es decir el contexto tiene un papel fundamental que se lleva a cabo gracias a la mediación del docente. Por su parte Jimeno (2002), explica que el principio primordial de la educación realista es que las matemáticas se desarrollen a partir de la realidad de los estudiantes. Significa, que el conocimiento formal puede desarrollarse desde las ideologías de los niños y niñas; desde este aspecto la teoría de enseñanza y aprendizaje deben estar relacionadas causalmente.

Asimismo, Barco y otros (2018), argumentan que por recurrentes cambios que se originan en el campo de la educación sobre todo en las generaciones nuevas las cuales hacen que las concepciones no sean las mismas de antes. Es aquí que el modelo realista desde una mirada amplia es más compleja, puesto que la matemática es una de las asignaturas más complejas que existen en la escuela y al no tener las herramientas necesarias para explicarlas se convierte en el terror de los estudiantes que recién comienzan a entrar en la etapa escolar; aquí es donde surge la necesidad de capacitar a los docentes en diferentes tipos de metodologías de enseñanza a fin de llegar al estudiante en su totalidad; es decir, que el docente paso a paso logre que el estudiante aprenda de una manera más participativa, divertida y dinámica. Entonces la matemática realista emerge como una propuesta de enseñanza-aprendizaje, dejando de lado la matemática mecánica y tradicionalista.

A partir de todos los conceptos respecto al modelo realista queda en evidencia que este emergió con la necesidad de lograr aprendizajes en los estudiantes; es decir, pasar de una matemática mecánica, analítica, tradicional, pensada y centrada en el docente a una matemática vivencial donde el estudiante aprendan desde y en situaciones reales, matematizando los problemas matemáticos que existen en su contexto. Además, está tiene una mirada diversa e incluyente, puesto que ve al estudiante con la capacidad de hacer matemática, ya que ellos y ellas poseen conceptos matemáticos que fueron construidas a partir de su vida cotidiana, todo esto recoge este modelo y considera en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

2.2.2 La enseñanza de la matemática en el aula

Los modelos vistos plantean y sugieren diversas maneras de enseñar la matemática en el aula, dentro de estos se tomaron las referencias de Porta y Costa (1996), Muñoz (2013), entre otros.

La enseñanza basada en contenidos

La enseñanza aquí está basado en la acumulación de contenidos matemáticos y centrados en el educador, ya que es él quien debe impartir conocimientos esquematizados en la educación de los estudiantes. Muñoz (2013), señala que una buena enseñanza es saber y aprender contenidos y lineamientos, la única exigencia del docente es que los alumnos memoricen conceptos para aprobar; en tal sentido la motivación viene a ser el condicionamiento por medio de recompensas y sanciones. Por consiguiente, en este modelo muchas veces los docentes acuden al autoritarismo pues es indispensable en el momento de la explicación cuando los alumnos no están atentos en las clases, es decir mantener la “disciplina”.

Claramente, se asume como “importante” el proceso de enseñanza, donde los alumnos son considerados como máquinas de adquisición de conocimientos científicos; la cual también implica una condición, pues el profesor es quien posee el conocimiento y es el capacitado para transmitirlos a la memoria de los estudiantes. Igualmente, Muñoz (2013), indica que la función principal en este tipo de enseñanzas es elegir a los niños y niñas competentes para el aprendizaje de las ciencias y aquellos que les falta o tienen deficiencia en esta capacidad. Además, los desempeños a los cuales deben alcanzar el estudiante son establecidos por la metodología y estrategia del docente, la forma de establecer los contenidos y la secuencia temática, pues solo le basta tener una programación apropiada para transmitir el conocimiento “fiel”. Es decir, que clasifica al estudiante de acuerdo a su cualidad y competencia, las cuales pueden apreciarse en las notas cuantitativas dejando de lado los aspectos cualitativos. También, este ejerce una enseñanza excluyente pues no toma en cuenta el ritmo de aprendizaje de los niños y las niñas.

Por su parte Soria (2014), explica que en la enseñanza tradicional el docente es quién debe transmitir todos sus conocimientos y los estudiantes se encargan de recibir y asimilar,

puesto que son considerados como meros receptores. Asimismo, el estudiante es visto desde una perspectiva mecánica donde es mero receptor del conocimiento que brinda el docente, ya que este ofrece información matemática que esquematiza a los estudiantes. Asimismo, pone en evidencia que el centro de atención es el o la docente puesto que es el actor principal de la educación.

Además, Amador (2018) indica que el punto culminante y el objetivo final de este proceso de enseñanza es la evaluación, pues a través de esto se mide los conocimientos adquiridos de los estudiantes. Por ende no solo es una enseñanza mecánica sino también es una actividad mecánica en la que los exámenes o evaluaciones son fundamentales para calificar el final del curso; exámenes que son reproductivos porque verifican en el estudiante la capacidad memorística y repetitiva. Es decir, que la enseñanza basada en contenidos se caracteriza por evaluar a los estudiantes y medir cuanto de aprendizaje retiene en su cerebro, la cual es tomada como una actividad culminante del ciclo escolar. Asimismo, aquí considera que el estudiante al ingresar a la etapa escolar lleva una mente vacía la cual debe ser llenada; no obstante, el impartir conocimientos abstractos lleva muchas veces a no ser comprendidos por los estudiantes ni por los propios docentes.

La enseñanza de la matemática desde modelo constructivista

Para Porta y Costa (1996), indican que la estimación siempre ha sido utilizado en diversos contextos de la vida cotidiana, se la ubica simplemente en embaldosar algún producto; saber cuántas llamas hay en el campo, estimar distancias para recorrer o el dinero para hacer compras, estimar el monto del alquiler o simplemente mirar la hora sin recurrir a un reloj. En estas situaciones no se requiere necesariamente de resultados exactos, pues no se hacen usos del lápiz o papel, ni los algoritmos adquiridos en la escuela. Los siguientes son ejemplos de algunas expresiones comunes que encierran estimaciones: Creo que tres latas serán suficientes para el almuerzo; pasaron cerca de 15 minutos; tiene alrededor de doscientas cabezas de ganado; colocando 5 soles diarios alcanzamos a comprar una casa; mi mamá llegará entre las 4 y las 5; esta chacra tiene un aproximado de una hectárea.

Entonces, significa que no busca solamente que los estudiantes aprendan significativamente sino que construyan ellos mismos su conocimiento propio desde diversas

intervenciones pedagógicas del docente las cuales deben estar articuladas en y desde su contexto. De la misma forma, la enseñanza de la matemática está enfocada en la creatividad y en el desenvolvimiento del estudiante, puesto que ayuda sobre todo a desarrollar su pensamiento, lo cual influirá en su comportamiento. Asimismo, desde este modelo de enseñanza al estudiante se le ubica como a un sujeto fundamental, ya que este debe manipular cosas concretas que activen su propia capacidad mental y creatividad, sobre todo debe desarrollar la reflexión en torno a su proceso de pensamiento también debe realizar transferencias a otros aspectos (Muñoz, 2013).

La enseñanza desde el constructivismo pretende construir sujetos creativos y reflexivos a partir de su proceso en la cual los materiales cumplen una función importante, pues los estudiantes deben manipular materiales concretos para que activen su mentalidad. Al anterior autor aporta Macassi (2017), cuando indica que un docente constructivista debe diseñar estrategias orientadas a la motivación, recojo de saberes previos de los estudiantes y crear un clima agradable.

Por un lado, Heras (2017), de la Universidad Internacional de la Rioja de la Facultad de Educación realizó un proyecto educativo de trabajar en el aula titulada “enseñar matemática desde situaciones cotidianas”. Toma de la mano el modelo constructivista y explica que es muy importante tomar en cuenta la matemática de la vida cotidiana del estudiante, pues el objetivo es desarrollar capacidades matemáticas a partir de ello. Asimismo, el fin es preparar a los niños y niñas para que se desenvuelvan en resolver problemas que demanden operaciones elementales del cálculo, conocimientos geométricos o aritméticos y estimaciones; el estudiante debe aplicar estos contenidos a situaciones reales, es decir partir de la realidad para que sea llevado a la realidad. Por otro lado, el Real Decreto del 2014 citado por Heras (2017), indica que es fundamental y necesaria las matemáticas para el desarrollo cognitivo tal cual de relevante es esta en el campo de la vida cotidiana en construir y estructurar la realidad; entonces, es necesario articular todo ello con el propósito de que los estudiantes al salir de la escuela no solo tengan conceptos sino que deben aplicar en dichas situaciones.

La enseñanza de la matemática desde la Etnomatemática

La etnomatemática significa lo siguiente; *Etno* se entiende como cultura, la *mathema* expresa el explicar, entender, enseñar, manejarse; y *thica*, viene a ser las técnicas. Es decir; la matemática de una cultura en las cuales existen sus propias técnicas y forma. Esto permite desarrollar y construir el diálogo de saberes de las matemáticas ayudando así a desmitificar la matemática universal (Leal, 2014).

Entonces, la enseñanza se basa en un diálogo de saberes, articular la matemática local del niño con la matemática universal, además su propósito es lograr aprendizajes pertinentes, eficientes y sobre todo significativos en los estudiantes. El área de matemática desde el acercamiento intercultural, quiere obtener en la matemática y etnomatemática aprendizajes significativos. Por lo tanto, el educador debe tener en cuenta que una comunidad local o regional ha generado una etnomatemática específica en el marco de su propia cosmovisión (Villavicencio, 2013).

Asimismo, esto implica que el docente al enseñar no debe realizar una traducción matemática; es decir, introducir la enseñanza de la matemática local en castellano sino que esta debe ser impartida en la lengua originaria, porque en ella se expresa la esencia, los códigos y sobre todo los significados; entonces, él o la docente debe considerar esto como un elemento fundamental para construir conocimientos en los estudiantes. Por ello, usar la lengua materna originaria como herramienta de enseñanza y aprendizaje en el área matemática de EIB ayuda a la construcción y al desarrollo de conocimientos y capacidades en los estudiantes del primer y segundo escenario lingüístico (Villavicencio, 2013).

Villavicencio (2013) indica que la enseñanza está conectado con la vida cotidiana, por lo cual el docente debe posibilitar en todo el proceso de enseñanza y aprendizaje, actividades vivenciales de los niños y niñas por medio situaciones educativas las cuales le permitan construir sus propios conceptos matemáticos y sean capaces de aplicar estos en su vida cotidiana solucionando sus problemas.

Por su parte Mejía (2011), en su investigación que realizó expone que la enseñanza-aprendizaje de la matemática, debe estar apoyado con algunos materiales didácticos para estimular en los estudiantes las ganas de aprender la matemática. Asimismo, nos da a conocer que es muy importante que se aplique el programa en base a la Yupana en todas las escuelas,

puesto que con esta herramienta no solo se puede enseñar los números las cuatro operaciones básicas, sino también, fracciones, raíces y otros sistemas que requieran la estimación y cálculo, además este material permite y ayuda a trabajar los tres niveles; concreto, gráfico y simbólico. Asimismo, este material posibilita al docente ser más activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje; además, se debe retomar situaciones de tratamiento de los errores cometidos en la Yupana a pesar de que lleva a un aumento considerable en el tiempo que se estableció en la planificación pero no se percibe como algo negativo, sino al contrario a partir de ello los alumnos podrán interiorizar los conceptos ligados al valor posicional como el reconocimiento de las reagrupaciones y la multiplicación por unidades del orden superior, por el cual se reduce los errores (Espitia, 2018). Del mismo modo, este material al ser usado como una herramienta didáctica en el área de matemática puede tener consecuencias positivas como el incremento de la capacidad mental. Porque Hernández (s/f), considera dentro de sus fortalezas el entusiasmo con el cual siempre ha sido recibido este material, también la habilidad mental que destacan muchos alumnos se deben al uso y manejo de la Yupana.

Además, este tipo de enseñanza no solo se centra en el respeto hacia a la diversidad de matemáticas que existente sino también significa tener clases vivenciales donde los estudiantes manipulen objetos concretos, es decir está basado en la comprensión pues esto facilitará al niño o niña a usar su capacidad cognitiva desde su actividad diaria; asimismo, la enseñanza debe partir desde el contexto sociocultural. Hernán (2002) citado por Ríos (2013), indican también que la fuente en experiencias del estudiante es el contexto sociocultural, las cuales se pueden tomar en el aula para activar, ordenar y significar los pensamientos y aprendizajes en ellos y ellas. Aporta a lo ya señalado, Guzmán, Humaní y Moya (2018), cuando indican que para construir un buen aprendizaje en los alumnos se debe tomar en cuenta su contexto sociocultural y partir de ello para que puedan desenvolverse y esto ayudará a hacer clases más interesantes.

Estos autores, explican más detalladamente la importancia de las investigaciones que se realizan en el campo educativo, pues indica que se debe partir de estas para llegar a transformar la práctica pedagógica y de esta manera construir sujetos críticos, analíticos, y sobre todo a afirmarse con su identidad cultural y lingüística. Por ende, queda en evidencia que no es suficiente solo el tomar en cuenta las situaciones reales de los estudiantes en el

campo educativo sino que debe existir un dialogo de saberes en las cuales se deben trabajar desde la matemática local para llegar a comprender la matemática universal.

2.2.3 La estimación en cálculo y sus procesos

Esta investigación fue realizada de hace años donde la definición general de la *estimación* la cual asumió como punto de partida por Segovia, Castro, y otros (1989), es un juicio que se establece en el resultado de las operaciones numéricas o de cantidades de medida, en función a las situaciones propios del que lo realiza (Castro, 2012). Entonces, es una operación de números la cual requiere estimación para llegar a la valoración próxima. Muchos autores partieron de este concepto, donde realizaron investigaciones teniendo como antecedente.

Dentro de la estimación aparecen dos tipos, así lo afirman Castro y Segovia (2009), las cuales son:

Estimación en cálculo: Esta hace referencia solamente en el valor que se le puede dar a los resultados de las operaciones aritméticas, en el cual también cada sujeto obtiene su propio cálculo. Dentro de esta estimación existe el proceso de la reformulación, traslación y compensación.

Estimación en medida: Se refiere al juicio que estableces sobre el valor de una cantidad o resultado de las magnitudes (medida).

Después de haber visto de manera general en cuanto a la estimación las cuales determinan que existen dos tipos, el siguiente escrito se centrará en la primera; es decir en la “estimación en cálculo” para abarcar a profundidad desde los diversos autores los aportes que nos dan a ello y a sus procesos, todo ello desde la perspectiva occidental e Intercultural.

La estimación en cálculo desde la mirada occidental

Porta y Costa (1996), la estimación es un proceso mental en el cual priman mucho la intuición y lógica, es como una adivinación pero lejos de dar respuestas al azar. Entonces, la estimación en cálculo es juicio de valor de operaciones numéricas en la cual puede ser valorada mental o escrito pues ambos están y van de la mano. La estimación en cálculo no es una destreza matemática aislada, puesto que está íntimamente ligada con otras como el

cálculo mental, escrito y la comparación de números (Castro, 2001). Es decir, contrasta al anterior autor, pues dentro de la estimación en cálculo se encuentra una serie de elementos que están relacionadas a realizar valoraciones desde el cálculo mental o escrito en la cual pueden hacer uso de diversos materiales concretos. No obstante, este mismo autor años más tarde complejiza este tema, explicando que la estimación en cálculo es muy amplio para niños y niñas del nivel primaria. Por la cual, sugiere que debe de estudiarse y partirse a inicios del tercer ciclo del nivel primaria y dedicarse hasta entonces a aprender y realizar aproximaciones numéricas o cálculos mentales. Es decir, que un docente debe dar inicio de la enseñanza del primer grado de nivel primaria, puesto que es importante que introduzca pasivamente para que comprendan.

Por su parte, Segovia y Castro (2007), coincide que el proceso de estimación es el resultado de una operación aritmética, en la cual el cálculo mental también destaca un papel muy importante. Esto no indica que la estimación tiene como único instrumento el cálculo mental para la resolución de algoritmos; pues una estimación puede hacerse con materiales como; el lápiz con papel o calculadora, pero mayormente en las situaciones, esto no es posible debido a que no tienes las herramientas necesarias es por ende que se hace uso del cálculo mental. Entonces, en la estimación en cálculo puede intervenir materiales concretas o la capacidad mental como varios autores van señalando.

No obstante, Carranza y Puicón (2016), determina y explica que la estimación en cálculo se centra específicamente en operaciones numéricas y en la valoración que se le puede ofrecer a los resultados, además cada docente consigue su propio cálculo; es decir; que la estimación en cálculo se desarrolla en los ejercicios aritméticos en la cual cada sujeto descubre y obtienen sus propias estrategias para llegar al resultado.

Se puede observar que los diferentes autores no introdujeron cambios sustanciales en el concepto de estimación y cálculo desde 1889. Unos enfatizan que el concepto de estimación se refiere a un juicio de valor a través de operaciones aritméticas y otros señalan que es el valor que se puede obtener de un cálculo.

La estimación en cálculo desde la mirada intercultural

Desde una mirada intercultural la estimación en cálculo no está centrado en el ámbito escolar, ya que es más experimental y menos analítica o escolarizada. Son estimaciones y cálculos de la vida real en comunicación con el hanaq pacha (constelaciones), donde intervienen elementos culturales, lenguajes y lógicas matemáticas de la cultura. Puesto que; se entiende al proyecto matemática intercultural como una práctica humana. Tales como contar o calcular son herramientas para percibir, describir y analizar la realidad de un determinado contexto. Asimismo, todas las culturas desarrollan sus propios sistemas de cálculo y de numeración; estos son medios para medir el tiempo y espacio; por lo cual desde esta dimensión la matemática es un fenómeno universal para entender el mundo (Shcroeder, 2005).

Significa, que no solo se habla de calcular, sino de percibir, contar, describir y analizar la realidad que nos rodea en el cual interviene el tiempo, cosmos, y otros. Es decir, desde la mirada intercultural el cálculo se realiza a través de la realidad, en las observaciones de diversos elementos que cada cultura posee. En la cultura quechua los antiguos monumentos son una fuente de comunicación y cálculos realizados por los antepasados. Estos personajes utilizaban otras formas de cálculo para medir el tiempo para realizar, siembras, lugares en las cuales se puede elaborar actividades culturales, gastronómicas, dialogo, etc., el cálculo era un medio de dialogo/comunicación. Asimismo, en la época incaica habían hombres llamados *Kamaq* quienes resolvían problemas geométricas como; cálculo de áreas, distancias, superficies es más muchos de ellos realizaban problemas abstractos, pues al tener en esta perspectiva el conocimiento matemático, podemos notar que la geometría es un instrumento básico para desarrollar la astronomía esto con el fin de dar sustento a la geometría (Ríos. 2013).

Igualmente, es importante que el docente vea las destrezas comunes de los alumnos a aquellos que son bilingües o que aprenden un segundo idioma, para que incluya y utilice datos de aritmética que han sido memorizados en la primera lengua del estudiante, es decir trabajar a partir de su propio saber cultural y lengua originaria para llevar a cabo los cálculos aritméticos y luego traducir la respuesta. Además, en el ámbito educativo la organización social debe incluir las prácticas lingüísticas y dichas prácticas debe ser incluida como

recursos cognitivos para la enseñanza y aprendizaje de la matemática en el aula. Durán y Oliveras (s/f) explican también que se debe desatacar y valorar el aspecto intercultural sobre todo del trabajo en grupo y enseñar con materiales manipulativos.

Asimismo, implica que un docente en el aula debe intervenir desde ambas miradas, es decir lo formal y cultural para que haya un diálogo de saberes, pues es esto la visión intercultural, para ello nos apoyamos con Fuentes (2014) donde indica que en las sesiones de matemática se pueden utilizar juegos de cálculo todo ello con el propósito de descubrir la relación que existe entre la estructura lógico-formal y el contexto sociocultural.

A partir de las explicaciones de los diferentes autores, la estimación en cálculo tiene una complejidad cultural y social, puesto que hay intervenciones aritméticas y geométricas. Asimismo, este está centrada más en la observación y el diálogo con las dimensiones del *Hanaq Pacha* (mundo de arriba), donde se realizan cálculos a través de las imágenes que brindan las constelaciones. Sin embargo, desde la concepción occidental la estimación en cálculo hace referencia a los juicios de valor a través de operaciones aritméticas y otros autores indicaban que es el valor que se puede obtener de un cálculo; es decir que están muy sujetas a los algoritmos escolares.

Procesos de la estimación en cálculo

Después de haber realizado una breve explicación en cuanto a la estimación en cálculo ahora se partirá a desarrollar los 3 procesos. Por ende, para tener más preciso los procesos de la estimación en cálculo veamos la siguiente imagen donde se aprecia que existen tres las cuales cada una cumple una función, procesos que son más analíticos y objetivas.

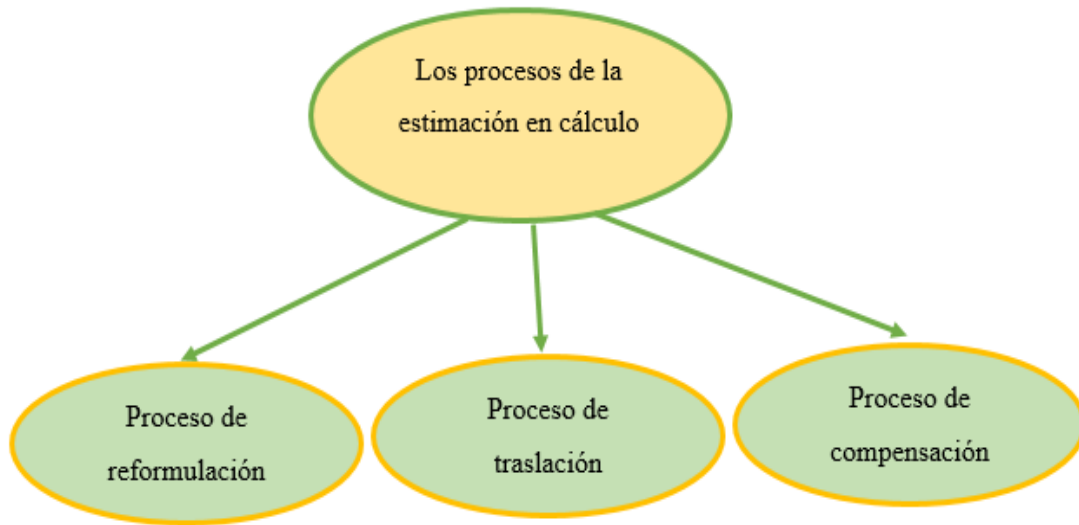


Figura 1: Los tres procesos de la estimación en cálculo.

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a este punto, Porta y Costa (1996), explican que en la estimación de cálculo existen tres tipos de procesos aritméticos empleados en la práctica de la misma, las cuales son: la reformulación, traslación y compensación.

La **estimación por reformulación**, es cuando el estimador se enfoca en los datos de la valoración del cálculo, tornarlos mentalmente para que sean más sencillos, todo esto siempre sin alterar las operaciones. Estos procesos están referidos al redondeo, el truncamiento y la sustitución.

Ejemplo:

Redondeo: 5,1317 a 5,13 según lo necesite el estudiante.

Truncamiento: * 25,067 a 25 o 25,06.

Sustitución: * $0,84 = 1$; $13,03 = 13$.

La **estimación por traslación**; es realizar en un problema el orden de los cálculos a trabajar, pues por beneficio el estudiante puede realizar cambios en el orden de las operaciones para hacerlos más sencillos, puesto que matemáticamente es correcto. No obstante, estos cambios en la estructura de las operaciones no deben alterar o afectar al resultado.

Ejemplo:

$$* 15 + 10 + 10 + 13 = 12 \times 4 = 48 \text{ (se tomó 12 como un valor aproximado)}$$

La **estimación por compensación**; Es cuando se realiza correcciones para disminuir algunos errores producidos en las dos anteriores procedimientos. Para ello, la persona se debe centrar en los datos numéricos o en los resultados, además debe tener en cuenta el valor cercano y el verdadero de cada uno, para lo cual debe buscar arreglar los errores mediante ajustes.

Ejemplo:

| Operación | Truncamos y operamos | Compensación | Estimación final |
|-----------|----------------------|---------------|---------------------------|
| 2.6 + | 2 + | 0.6 + 0.4 = 1 | _____ + $\frac{2}{\quad}$ |
| 25.4 | 25 | 0.7 + 0.3 = 1 | |
| 20.7 | 20 | | _____ |
| 12.3 | 12 | | |
| _____ | 59 | | |

Castro y Segovia (2007), coincide y determina que los procesos son: **la reformulación**, que consiste en cambiar los números para el cálculo mediante; redondeos, truncamientos, mediaciones y cambios de la expresión del número; **la compensación**, es hacer ajustes durante o después del cálculo y **la traslación**, se enfoca en cambiar la estructura del problema sin alterar el valor. No obstante, Castro (2001) contradice las demás posiciones, pues coincide en dos procesos más no en una, ya que;

Procesos de reformulación: Ligadas a los procesos de reformulación, se han identificado varias técnicas de aproximación específicas. Todas ellas pueden tomarse como variantes de la sustitución de los datos originales por los “primeros dígitos”. En particular, todas constituyen distintos tipos de redondeo.

Procesos de traducción: Solamente ha aparecido una técnica específica de aproximación que denota la presencia de un proceso de traducción.

Procesos de compensación: Como se ha dicho en la introducción de este apartado, los procesos de compensación se dan siempre en combinación con los de reformulación o los de traducción.

Este autor deja entender que son técnicas en las cuales el estudiante para su conveniencia puede utilizar; el redondeo, la traducción y reformulación. No obstante, este autor señala que la **traslación** viene a ser **traducción** donde indica que consiste en traducir lo cual contrasta a los anteriores autores, puesto que explican que consiste en realizar cambios al orden de los algoritmos sin afectar el resultado.

La explicación más reciente y que coincide con los anteriores autores es la de Segovia y Castro (2009) citado por Carranza y Puicón (2016), en la cual explica que el proceso de **reformulación**, consiste en el redondeos de productos y en truncamientos; el proceso de **traslación**, que consiste en realizar cambios al orden de las operaciones las cuales no deben alterar su valor; y el proceso de **compensación**, que consiste en realizar compensaciones las operaciones aritméticas (sumas, restas, multiplicaciones o divisiones).

A partir de todas las explicaciones realizadas se puede apreciar que la mayoría de los autores indican que los procesos de traslación se basan específicamente en realizar cambios en el orden de los ejercicios sin alterar los resultados. Los procesos de reformulación consisten en ejecutar distintos tipo de redondeo, el truncamiento, el redondeo o sustituciones y los procesos de compensación se basa en compensar los errores que surgieron en las dos primeras, otros pocos señalan que la traslación viene a ser la traducción.

Estrategias y procedimientos de estimación y cálculo desde el currículo nacional

El currículo nacional dentro de la matemática tiene las siguientes 4 competencias: resuelve problemas de cantidad, resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, resuelve problemas de forma, movimiento y localización (Minedu, 2016). La competencia desarrollada dentro de la investigación-acción fue la primera, pues esta implica que el estudiante debe solucionar problemas o plantear para que de esta forma construya y comprenda las nociones de número, sistemas numéricos, desde sí sus operaciones y propiedades. También, debe discernir si la solución del problema buscada requiere de una estimación o un cálculo exacto, para ello el estudiante debe seleccionar estrategias y procedimientos, en decir, diversos recursos para

resolverlo. Significa, que el estudiante para resolver un determinado problema de cantidad debe usar diversos medios para que de esta forma construya la noción del número, en el cual debe recurrir y elegir estrategias y procedimientos, sobre todo darse cuenta si se requiere de una respuesta exacta o simplemente una estimación.

Dentro, de la competencia se enfatizó y trabajó una de sus capacidades: “usar estrategias y procedimientos de estimación y cálculo”, para lo cual debe seleccionar, adaptar, combinar o crear una diversidad de estrategias, procedimientos ya sea el cálculo mental o escrito, la estimación, la aproximación y medición, comparar cantidades; y emplear diversos recursos (Minedu, 2016).

Los desempeños abarcados durante esta investigación son dos: el primero es que los estudiantes traduzcan con una y más acciones de agregar, quitar, igualar, repetir. El segundo es que empleen estrategias heurísticas ya sea el cálculo mental o escrito para resolver problemas de adición, sustracción, multiplicación y división en base a la Yupana en el cual hace uso de procedimientos.

Ahora, se ha visto desde una pequeña investigación del Ministerio de Educación (s/f), que el resolver problemas es una de las estrategias más importantes para construir las nociones matemáticas. En la cual también existen las siguientes 5 fases:

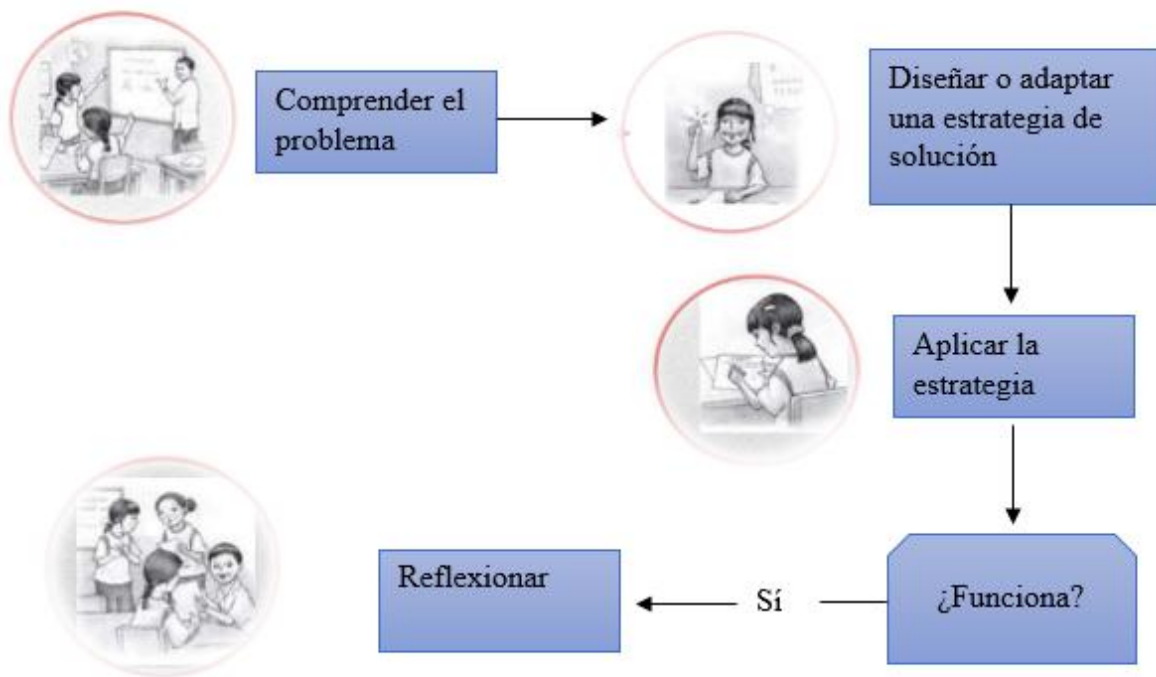


Figura 2: Las cinco fases de la resolución de problemas.

Fuente: Ministerio de educación (s/f) – las 5 fases.

2.2.4 La Yupana una herramienta etnomatemática en la enseñanza de la estimación y cálculo

A partir de las explicaciones respecto a la estimación en cálculo se reformula la siguiente pregunta ¿qué materiales son pertinentes para la instrucción de la estimación en cálculo en las culturas andinas? También surgen la pregunta de ¿Qué material educativo emplear para dar un paso hacia una EIB? Es decir, que la enseñanza no solo se basa en enseñar desde sus expresiones o manifestaciones matemáticas, sino es cómo enseñar la matemática en el aula con un material etnomatemático pertinente culturalmente. Por ende, el desarrollo del área de Matemáticas desde la EIB involucra el diseño, adecuación o elaboración, y uso de materiales didácticos diversificados, acorde a las autenticidades o peculiaridades de cada uno de los lugares de intervención pedagógica, y los intereses y necesidades de los educandos (Villavicencio, 2015).

Uno de los materiales más pertinentes es la Yupana, puesto que es un material netamente de la cultura, ya que según Apaza y Atrio (2016), el término Yupana, procede del vocablo quechua *yupay*, a la cual se le agregó –“na” quedando así su denominación. Este material, es un tablero ancestral que era usado por las personas del Tahuantinsuyo; además, todos coinciden que este era usado como un material para realizar cálculos u operaciones las cuales eran registradas en el *kipu*.

Ahora, en el sistema escolar la Yupana debe ser incluida como una herramienta de apoyo para la trabajar la enseñanza y aprendizaje del área de matemática. Es una propuesta que respeta la diversidad cultural que existe de la cultura quechua pues es una herramienta que ha sido usado en las épocas preincaicas. Asimismo, tiene el objetivo de hacer ver al estudiante, docente, madres y padres de familia que no existe un único método de realizar cálculos, algoritmos, como tampoco un único instrumento manipulativo para trabajar estas operaciones numéricas. Existen diversos materiales que están siendo incorporados en el sistema educativo mientras que otros se están perdiendo o extinguiéndose.



La *yupana* al lado del *kipukamayoc* en un dibujo por Guamán Poma

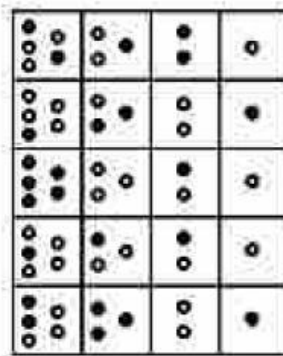


Figura 3: La *Yupana* al lado del *kipukamayoc*.

Fuente: Dibujo hecho por Guamán Poma (1615, p. 360).

Pardo, (2018), indica desde su experiencia que la implementación de este material ha traído como resultados la mayor motivación de parte de los niños y las niñas hacia a las matemáticas, también el fortalecimiento y su comprensión de los algoritmos convenciones que se abarcan en las operaciones matemáticas. A ello aporta Zapata (2001) citado por Macassi (2017), cuando explica que al utilizarse debidamente la Yupana como un recurso didáctico aporta al desarrollo de las destrezas de resolución de problemas, razonamiento y comunicación matemática.

Por su parte, Mamani (2010), explica que la Yupana es una herramienta para trabajar la aritmética, es una tabla de cálculo que empleaban los contadores del imperio incaico, y hoy en día algunas instituciones educativas lo utilizan como material didáctico para la enseñanza numérica. El autor menciona que la Yupana desarrolla las siguientes capacidades en los estudiantes: reconocen las decodificaciones de los números, identifican la suma y resta de las operaciones básicas e identifican el lugar de los números en la tabla posicional.

Asimismo, la Yupana no es un material que ayuda al estudiante a construir cálculos abstractos, pues esta desarrolla en ellos y ellas los tres niveles de resolución de problema: concreto, gráfico y simbólico. Por ende, Mejía (2011) señala que:

a) En la fase concreta: En esta fase el instrumento Yupana ayuda a estimular en los estudiantes el interés de aprender matemáticas, pues facilita y desarrolla la participación activa.

b) Fase representativa: Aquí la Yupana facilita en la construcción de los conocimientos representativos y gráficos, calculando y resolviendo en la suma, resta, división y multiplicación. Asimismo, en este proceso los estudiantes descubren y desarrollan significativamente los números naturales, además este material despierta la curiosidad, ilusión y persistencia sin temor a las caídas. Por último, la Yupana es eficaz ya que inserta al estudiante a las operaciones básicas.

c) Fase Simbólica: Hasta este punto, la Yupana permitió al estudiante a desarrollar la capacidad manipulativa, la gráfica y representativa de las cantidades numéricas de las operaciones aditivas y sustractivas. Pues en esta fase los niños y las niñas llegan a construir símbolos.

Los niños y niñas, al pasar por estos tres niveles desarrollan y comprenden el verdadero significado de aprender las matemáticas. Pardo (2018), indica que se requiere de un proceso de construcción y la intencionalidad de aprender los conocimientos y saberes matemáticos; para dicha construcción es importante elegir y organizar en secuencia las actividades que se plantean a los alumnos, desde esta mirada se plantean los tres niveles cognitivos: el concreto, gráfico y abstracto. Asimismo, resalta la importancia de aprender siguiendo estos procesos cognitivos. En el proceso de aprendizaje la fase concreta le permite y da la oportunidad al estudiante a manipular, formar, conocer, relacionarse entre y con el material; de esta forma pasar a la fase gráfica y simbólica (Guzmán, Huamaní y Moya, 2018).

Asimismo, Mejía (2011), recomienda y explica que la Yupana se usa como si fuera una calculadora incaica, la cual ayuda a resolver más rápido las operaciones matemáticas; además apoya al docente a realizar una clase más grata para que los estudiantes no se cansen y aburran. Aquí implica mucho el actuar del docente, ya que este es un acompañante y quien innova los usos de diversos materiales y los juegos en base a la Yupana.

A lo dicho anteriormente, Apaza (2017), indica que la Yupana es tomada como una herramienta metodológica, pues más allá del conocimiento explícito, este material permite que el docente lo utilice para diversos objetivos. Además, todo ello ayuda a enriquecer el proceso didáctico de la matemática, generando resultados positivos en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Asimismo, este instrumento promueve la reflexión, ya que los estudiantes al resolver o calcular, deben tener en claro que no hay una sola forma de resolver los algoritmos y sobre todo no es muy importante conocer o memorizar los procedimientos, lo importante es comprender las nociones matemáticas y saber que existen diversas maneras de resolver problemas. También, al utilizar la Yupana motiva y estimula la participación unipersonal y multipersonal; es decir, que durante este proceso se practica mucho la cooperación entre ellos y ellas (Guzmán, Huamaní y Moya, 2018).

Apaza (2017), complementa con otras explicaciones su investigación, pues manifiesta que este material se presta para trabajar diferentes aspectos como para las concepciones numéricas, ya que este puede ser usado como un instrumento en los cálculos numéricos o geométricos, en los diversos contextos sobre todo en las comunidades quechuas y aimaras. Además, este material pedagógico fue aplicado por primera vez por la pedagoga Martha

Villavicencio Ubillús en el marco del Proyecto de Educación Bilingüe –Puno como fuente de enseñanza de la matemática. Por ende, Bousany (2008), indica que la Yupana es empleada como una herramienta didáctica en las escuelas, como técnica de William Burns, pero hoy en día se conoce como método de instrucción en base a la Yupana las operaciones aritméticas. Es decir, se están tomando en cuenta en algunas instituciones educativas el uso de este material porque facilita la comprensión y trabaja los tres niveles y hace que el aprendizaje sea más significativo.

Apaza y Atrio (2016), el principal objetivo de esta herramienta pedagógica es erradicar la enseñanza y aprendizaje mecánica/tradicional, tiene el fin de vincular al estudiante con su cultura, es decir aprender desde y en su contexto. Además, no se trata de incluir al proceso educativo los símbolos o lenguajes matemáticos de la cultura sino que es construir a partir y en las actividades, ya que en ella se encuentra el significado matemático. A su vez, Apaza y Atrio (2016), recomiendan a partir de su investigación que la Yupana es eficiente para representar simbólicamente las cantidades y la construcción teórica. Esto implica que el niño debe trabajar con este material desde el primer grado del nivel primario, porque esto facilitará en su desenvolvimiento concreto, gráfico y simbólico. Aporta a ello Pardo, (2018) cuando explica que se debe iniciar con actividades vivenciales o experimentales y el nivel de manipulación a nivel del concreto, se continúa con las representaciones a nivel gráfico y simbólico, para que de esta forma desarrollar el pensamiento abstracto en los estudiante.

Por lo expresado, Mejía (2011), indica que este material incrementa el cálculo de las operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación y división) en los estudiantes con el material educativo Yupana. Igualmente, Apaza (2017), señala que este material permite trabajar con facilidad la suma y la resta, pero para realizar cálculos de multiplicación y división son necesarios los resultados parciales y sobre todo se necesita más cantidad de piedras, fichas, semillas, etc. Es decir, es complejo realizar la división o multiplicación puesto que implica tener más de una Yupana, y también más cantidades de fichas o piedras para realizar la operación. Sin embargo, esto no impide realizar cálculos de multiplicación y división, sino que primero se debe desarrollar la adición y sustracción para luego pasar a las operaciones complejas.

A partir de todas las explicaciones que se dan respecto a este instrumento o material en el campo educativo queda claro que es considerado como un ábaco peruano antiguo, puesto que desde hace siglos existió. Los diferentes autores indican que debe ser tomada como una herramienta pedagógica en las diversas instituciones educativas pues es un material que permite trabajar la matemática desde un modelo intercultural y desde una lógica holística. Asimismo, permite desarrollar las diversas capacidades en los estudiantes desde los tres niveles de resolución de problemas (concreto, gráfico y simbólico). Además, facilita al estudiante a aprender significativamente y construir el verdadero significado matemático.

2.2.5 La importancia de plantear problemas por parte de los estudiantes

Durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática debe existir no solo contenidos de resolución de problemas si no también oportunidades donde los estudiantes planteen sus propios problemas para posteriormente resolverlas y de esta manera construir y desarrollar una doble capacidad en los estudiantes; es decir, la comprensión y el aumento de conocimiento. A esta mirada se dirige Villanueva (2009), cuando explica que los estudiantes al plantear problemas incrementan más sus conocimientos en la resolución y su comprensión de los mismos, construye un mejor conocimiento y desarrollan diferentes perspectivas de los eventos que suceden en su entorno dejando de lado el miedo hacia las matemáticas.

Por su parte, Guzmán, Huamaní y Moya (2018), explican y recuerdan que los planteamientos de problema deben estar articulado con el contexto sociocultural para que sea más enriquecedor y pueda ayudar al estudiante a sentirse identificado con lo que aprende. A ello aporta Villanueva (2009) cuando indica que el docente es clave porque debe favorecer y fomentar en los estudiantes el planteamiento de problemas. Es quien debe establecer el contexto apropiado para que ayude a los estudiantes a aprender cómo han de crear un problema con el que comprendan. Asimismo, el profesor debe establecer el clima del aula, formulando preguntas espontáneas, generales y productivas hacia a los estudiantes; debe fomentar el intercambio de ideas de manera libre y fomentar la actitud colaborativa y cooperación entre ellos. Espinoza, (2017), explica que es de vital importancia incluir el planteamiento de problemas como una tarea o estrategia didáctica en el proceso de resolución de problemas, porque es allí donde los estudiantes pueden reconocer mejor las partes del problema y establecer relaciones.

CAPITULO III

3 Metodología

3.1 Tipo de investigación de acuerdo al enfoque o paradigma

El presente trabajo es un tipo de investigación-acción, porque se realizará una implementación del material Yupana en el uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo para resolver problemas de cantidad, en la cual se dará a conocer los resultados reflexionando y observando el proceso y logros referidos al objetivo general y los objetivos específicos que comprende la investigación. Fernández (2007), la investigación-acción se realiza a partir de una serie de fases cíclicas: planificación, acción, observación y reflexión.

El paradigma de esta investigación es cualitativa, puesto que este tipo de investigación desarrolla fundamentalmente procesos descriptivos, pues interpreta acciones, lenguajes, hechos primordialmente relevantes y las ubica ante el más amplio contexto social como una correlación o reciprocidad (Martínez, 2011).

3.2 Objetivos generales y específicos

Objetivo general

Mejorar en los niños y niñas el uso de sus estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en la resolución de problemas de cantidad a través del empleo de la Yupana.

Objetivos específicos

Para especificar y hacer más comprensible la investigación se ha formulado los siguientes objetivos específicos:

- Mejorar en los niños y niñas su estimación y cálculo en la resolución de problemas de cantidad empleando el material didáctico de la Yupana.
- Mejorar en los niños y niñas sus planteamientos e invenciones de problemas matemáticos a través del empleo de la problematización de situaciones cotidianas con apoyo de la Yupana.
- Mejorar en los niños y niñas sus cálculos mentales en la resolución de problemas de cantidad sin el apoyo de la Yupana.

3.3 Hipótesis de Acción

Hipótesis de acción general

El empleo didáctico de la Yupana ayudará a niños y niñas en el mejoramiento de sus estrategias y procedimientos de estimación y cálculo para resolver problemas de cantidad en la Institución Educativa Primaria 70551-Unocolla.

Hipótesis específicos

- El empleo de la Yupana mejorará en los niños y niñas en sus estimaciones y cálculos en la resolución de problemas de cantidad.
- El empleo didáctico de la Yupana y el empleo de problematizaciones de situaciones cotidianas mejorarán en los niños y niñas sus planteamientos e invenciones de problemas matemáticos.
- Los ejercicios lúdicos mentales mejorarán en los niños y niñas sus cálculos mentales en la resolución de problemas de cantidad.

3.4 Plan de Acción y Cronograma

Objetivos, Acciones, metas, cronograma, responsables y potencial humano

| Objetivos | Actividades | Metas | Cronograma |
|--|--|--|--|
| <p>Mejorar en los niños y niñas el uso de sus estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en la resolución de problemas de cantidad a través del empleo de la Yupana.</p> | <p>Todas estas actividades o sesiones de aprendizaje se desarrollan durante el horario habitual de clase en el área de matemática o comunicación en quechua, en la cual también la institución educativa, sobre todo la docente del tercer grado asume responsabilidad por el desarrollo de las sesiones.</p> | <p>Un autodiagnóstico sobre las capacidades del cálculo con conclusiones generales.</p> <p>2 Súper Yupanas y 10 Yupanas elaboradas por parte de los niños y las niñas.</p> | <p>La investigación se realizará desde el mes de agosto hasta setiembre del presente año en el aula del 3ro grado.</p> |
| <p>Mejorar en los niños y niñas su estimación y cálculo en la resolución de problemas de cantidad empleando el material didáctico de la Yupana.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Realizar un autodiagnóstico de la matemática en concreto para evidenciar en qué nivel está cada estudiante. • Hacer que los niños y las niñas elaboren su Yupana. • Hacer que los niños y las niñas exploren distintos usos de la Yupana, para | <p>25 a 30 sesiones de exploración.</p> <p>60% de los niños y niñas incrementan su capacidad de estimación y cálculo.</p> | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| <p>Mejorar en los niños y niñas sus planteamientos e invenciones de problemas matemáticos a través del empleo de la problematización de situaciones cotidianas con apoyo de la Yupana.</p> <p>Mejorar en los niños y niñas sus cálculos mentales en la resolución de problemas de cantidad sin el apoyo de la Yupana.</p> | <p>fortalecer sus estrategias de estimación cálculo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y aplicar estrategias didácticas con pertinencia cultural utilizando la Yupana para los niños y las niñas. • Aplicación adecuada de estrategias para el desarrollo de capacidad concreta. • Aplicación adecuada de estrategias para el desarrollo de capacidad gráfica. • Aplicación adecuada de estrategias para el desarrollo de capacidad simbólica. • Realizar actividades donde estudiantes demuestren su estimación en cálculo mental a través del juego de Chakaruleta. • Realizar sesiones que desarrollen la estimación en cálculo escrita en los niños y niñas. • Diseñar estrategias con la Yupana que permitan la construcción de ejercicios que requieran quitar, juntar, multiplicar y dividir. | | |
|---|--|--|--|

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Se desarrollan sesiones que tomen en cuenta las situaciones reales de la propia cultura del estudiante. • Realizar sesiones fuera del aula donde requieran sumar, restar, multiplicar y dividir de las acciones que suceden. | | |
|--|---|--|--|

| | |
|-------------------------|---|
| Responsables | El responsable durante el proyecto de investigación es la estudiante Rosalia Zeballos Quea de la Universidad Peruana Cayetano Heredia de la carrera de Educación Primaria Intercultural Bilingüe. |
| Potencial humano | El potencial humano en esta Investigación Acción serán los niños y niñas del tercer grado de la IIEE. |

3.5 Consideraciones éticas

Se obtuvo el consentimiento informado verbal por parte de la institución educativa. Para ello, el documento fue entregado a la directora y la docente, con el fin de autorizar el desarrollo de la investigación-acción. Posteriormente, se convocó a una reunión a los padres y madres de familia para obtener el consentimiento informado y de esta manera autorizaron la participación de sus hijos o hijas en la investigación; para ello, se les brindó información sobre los beneficios, sobre todo en aprendizajes que desarrollaran sus hijos e hijas.

Ahora, respecto a los beneficios obtenidos por los estudiantes, es claro que desarrollaron la capacidad matemática, sobre todo el uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en la resolución de problemas de cantidad con el apoyo de la Yupana. Las clases que se realizaron fueron lúdicas, divertidas, motivadoras, generaron mucha participación, etc.

La información obtenida se codificó, documentó y se protegió los nombres de los y las participantes a través de seudónimos; es decir, se les cambió el nombre a cada uno de ellos y ellas.

CAPITULO IV

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se darán a conocer los resultados de la investigación acción, detallando los logros y dificultades relacionados con los aprendizajes previstos, para ello se describirá y analizará las acciones e interacciones de los actores educativos en esta experiencia pedagógica respecto al uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en la resolución de problemas de cantidad mediante el empleo de la Yupana. Antes de proceder a presentar los resultados y la discusión se detallarán las acciones previas al empleo propiamente dicho de la Yupana situándolas en el contexto donde se realizó esta investigación.

Inserción en el contexto

La investigación acción se realizó en la Institución Educativa Primeria Intercultural Bilingüe-Unocolla, que pertenece al departamento de Puno, provincia San Román, distrito Juliaca, comunidad Unocolla. La escuela alberga niños (as) y funciona en el horario de la mañana. Respecto al personal administrativo: comprendía a la directora, los docentes y el personal de servicio que ascendían a un total de 8. La investigación se realizó con estudiantes del tercer grado “aula única”, la cual contaba con un total de 10 estudiantes de los cuales 6 eran niñas y 4 niños.

Para aplicar la investigación acción, la evaluación (diagnóstica y salida) y realizar las sesiones de aprendizaje se realizó lo siguiente: en primer lugar se coordinó con la directora de la institución educativa y la docente del tercer grado de primaria para firmar los consentimientos informados. Después, en coordinación con la profesora del tercer grado, se acuerda en aplicar al inicio el examen de diagnóstico para identificar en qué situación se encontraban los estudiantes; es decir, identificar cómo los estudiantes buscan resolver problemas de cantidad usando estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. En segundo lugar, se trabajó junto con los estudiantes la elaboración de la Yupana. En tercer lugar, se realizó la aplicación de las 30 sesiones de experimentación con este material, las cuales en coordinación con la docente del aula se quedó en realizar 2 a 3 sesiones durante la

semana. En cuarto y último lugar, también se aplicó la evaluación de salida para determinar y evidenciar si la investigación fue significativa o no.

Taller de construcción de la Yupana

Una de las primeras sesiones tuvo como propósito elaborar Yupanas. Cada estudiante construyó su Yupana personal en el curso de arte usando los siguientes materiales; cartulinas, cartón cartulina, plumones, cinta de embalaje, tijeras, reglas, entre otros.

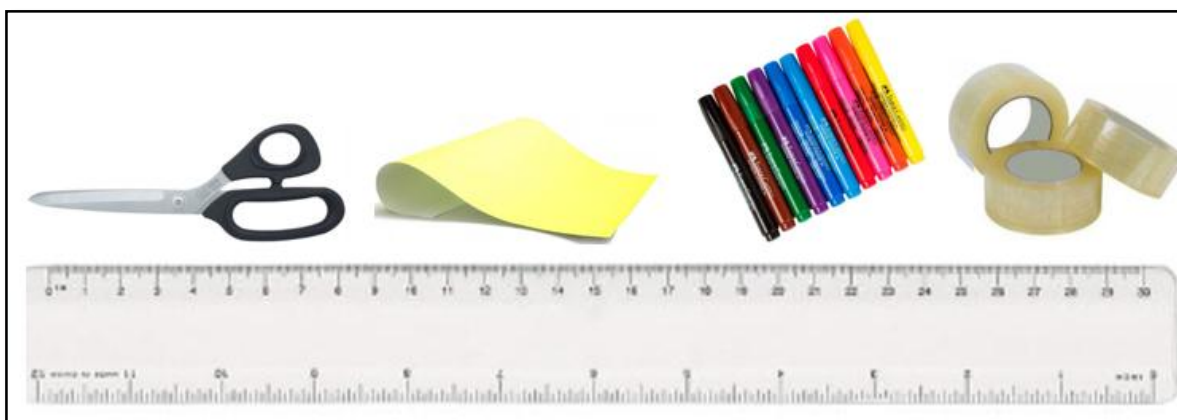


Figura 4: Materiales usados para la elaboración de la Yupana.

Fuente: Elaboración propia.

En la sesión, lo primero que realiza la docente es distribuir los materiales a cada uno de los estudiantes y posteriormente les explica elaborando también ella su Yupana para que los estudiantes tengan menos dificultades en el proceso. No obstante, hubo momentos en los cuales los estudiantes se complicaban pero con la ayuda de la docente dando indicaciones de manera individual y por grupos lograron elaborar y culminar su Yupana. Esta experiencia no solo ayudó al estudiante a desenvolverse y desarrollar capacidades de medidas, precisiones, las separaciones, etc., sino también a comunicarse en el idioma quechua. Las indicaciones que daba la docente las hacía en quechua (hacer-comunicar) y los estudiantes comprendían las indicaciones orales relacionándolas con lo que estaba realizando la docente y también por momentos se expresaban en quechua como: *k'askachisaq*, *uyarisun*, *gomata quway*, *Yupanata ruwachkanchik* (peguemos, escuchemos, me das la goma, estamos haciendo la Yupana) (UNS1).

Primera aproximación al conocimiento del uso de la Yupana

Después de culminar la elaboración de este material, se asignó el tiempo que sobraba para dar un pequeño acercamiento en cómo realizar problemas de cantidad sobre todo la suma y resta, para ello la docente pregunta a los estudiantes si conocen o utilizaron antes este material. Los estudiantes manifestaron que desconocían dicho instrumento pero mostraron interés y motivación hacia ella, ya que indicaban que querían resolver problemas de adición, sustracción, multiplicación y división jugando.

Lo primero que realizó la docente fue explicar sobre cuán importante es este material y cómo ayudó en algunas instituciones educativas a los niños (as) en mejorar su comprensión matemática. El diálogo tuvo como consecuencia el aumento de interés y motivación en ellos y ellas, sobre todo al niño que presentaba más dificultades en cuanto al área de matemática.

William: Profesora, ya quiero jugar con la Yupana.

Belén: Quiero aprender jugando, ya quiero jugar.

De esta forma culmina la sesión, sin embargo en la segunda sesión (UNS2) se desarrolló y se experimentó más con este material junto con los estudiantes. Primeramente, la docente preguntó cómo se podrían resolver problemas de suma o resta; los estudiantes, como anteriormente se indicó, desconocían el procedimiento, así que llenaron con las chapas entregadas todos los casilleros de la Yupana; al no estar seguros del procedimiento, pidieron que la docente les diera un ejemplo. Para ello, se planteó el siguiente problema: La profesora Rosalia tiene s/. 35 pero hoy gastará un total de s/. 15 soles porque pagará el pasaje, almorzarán en la calle y comprará materiales ¿cuánto le sobra a la profesora Rosalia? Lo primero que hicieron todos es comprender de que trata y que pide el problema, en el cual la mayoría de ellos y ellas manifestaron que se debe de trabajar la resta. Luego, la docente pide a los estudiantes que presten mucha atención y procede a explicar tomando el siguiente procedimiento; primero agarra su Yupana personal y en ella acomoda 35 chapas, 3 en decenas y 5 en las unidades; el 15 lo coloca en la parte de arriba de la Yupana, 1 en la decena y 5 en las unidades. Después de ello, la docente se centra en las chapas que están colocadas dentro de la Yupana-Unidad y pregunta.

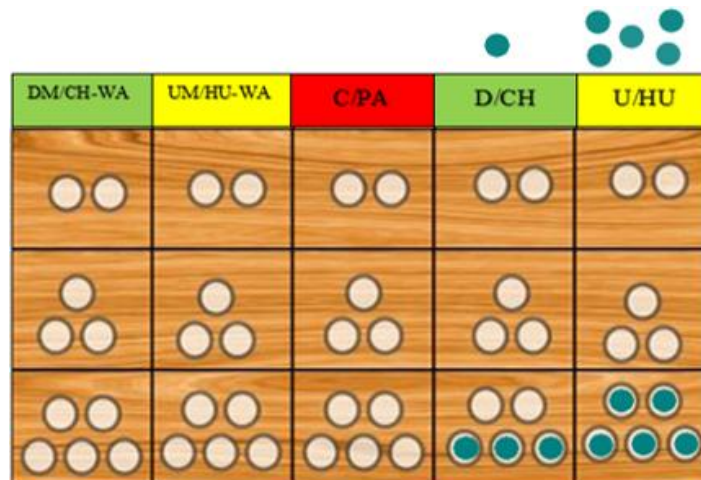


Figura 5: Ubicación de los números 35-15 para proceder con la sustracción.

Fuente: Elaboración propia.

Docente: ¿Es menor a lo que está en la parte de arriba? ¿Por qué?

Estudiantes: Son iguales.

Belén: Hay 5 en la Unidad dentro de la Yupana y 5 también arriba.

La docente en esta parte se tomó un tiempo y explicó que los que están dentro de la Yupana siempre deben ser iguales o mayores a los que se encuentran en la parte de arriba y si es menor se debe prestar del vecino indicando “vecino, vecino préstame una chapa”. Luego de explicar, la docente procedió a realizar la sustracción, retira las chapas, “cada uno baja y se escoge una pareja y se va” de esta forma terminó y preguntó nuevamente.

Docente: Ahora ¿a quién le toca?

Estudiantes: A las decenas.

Docente: ¿Cuántos chapitas tenemos dentro de decenas en la Yupana?

Estudiantes: Tres, profesora.

Docente: ¿En la parte de arriba?

Estudiantes: Uno, profesora.

La docente, continuó realizando la resolución y bajó la chapa de la parte de arriba diciendo: “este baja y escoge a una pareja después se van” de tal manera que en la columna de “D” sobraron dos chapas. Por lo cual, los estudiantes manifestaron que la respuesta de dicho problema es 20.

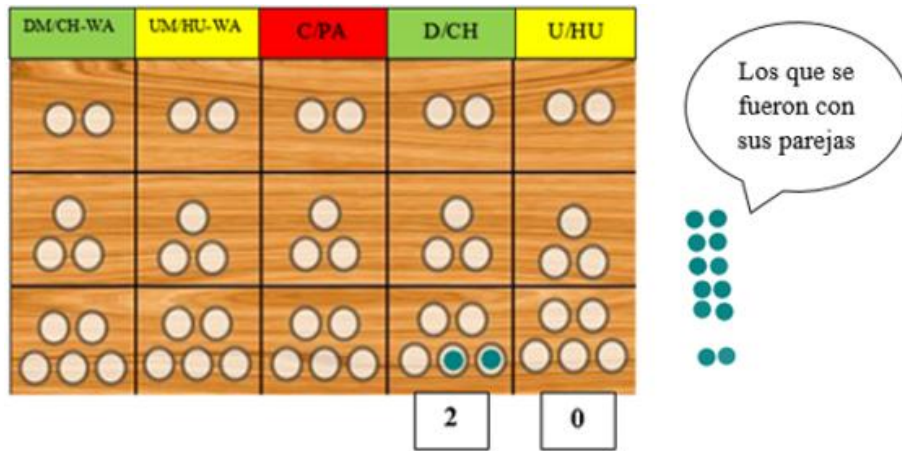


Figura 6: Resultado del problema $35-15=20$.

Fuente: Elaboración propia.

De esta forma se culminó la explicación del procedimiento respecto a la resolución de problemas de sustracción. Luego, la docente planteó otro problema de adición con el propósito que los estudiantes comprendan el procedimiento y fue la siguiente: Paulina mi tía tiene aproximadamente 34 ovejas y 8 vacas ¿cuántos animales tiene en total mi tía? Lo primero que hicieron todos fue comprender el problema y los estudiantes indicaron que es suma. Posteriormente, la docente procedió a realizar el cálculo en base a la Yupana, para ello siguió el siguiente procedimiento: coloca 34 chapas dentro de la Yupana; en la unidad 4 y en la decena 3; en la parte de arriba de la fila de unidad acomoda 8 chapas.

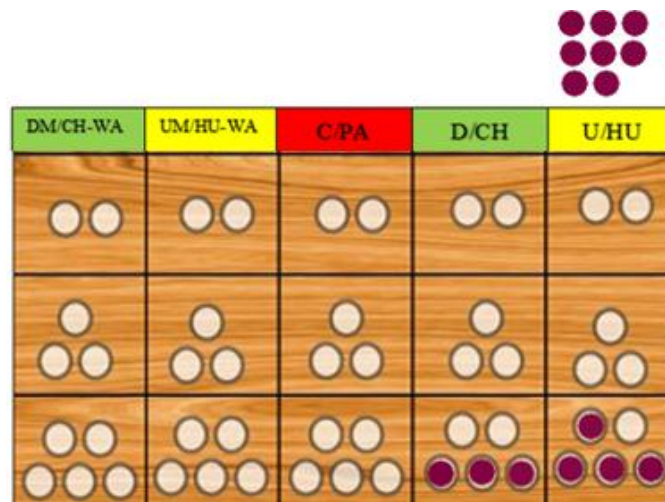


Figura 7: Se ubica los sumandos del problema planteado $34+8$ en la Yupana.

Fuente: Elaboración propia.

Después, la docente explicó a los estudiantes que la resolución se comienza siempre de las unidades; en ello ella procedió a bajar las chapas que se encontraban en la columna de las unidades de las cuales solo seis entraron y dos sobraron.

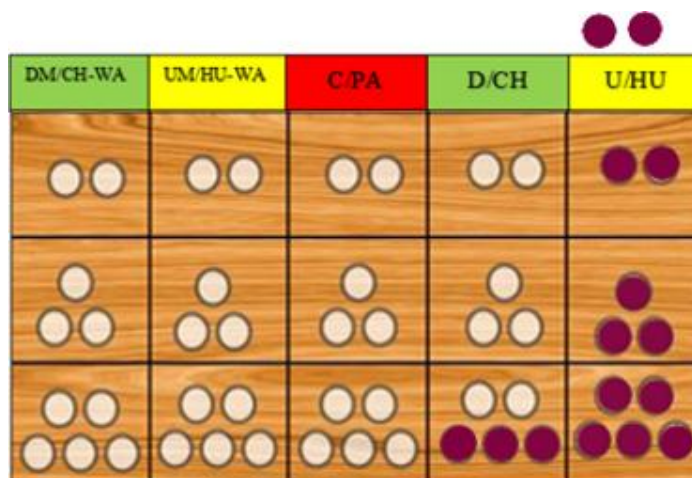


Figura 8: Se bajan las chapas que se encuentran en la parte de arriba.

Fuente: Elaboración propia.

La docente preguntó a los estudiantes ¿qué paso? y ello manifestaron que se llenó, desde lo que expresaron ellos y ellas la docente realiza el canje explicando que al llenarse lo que deben de hacer es escoger una chapa como él o la líder del equipo quién irá en representación a la columna de la decena. Para ello, la docente escogió a un líder y lo colocó en la decena y eliminó el restante. Para culminar, bajó las dos chapas que faltaban.

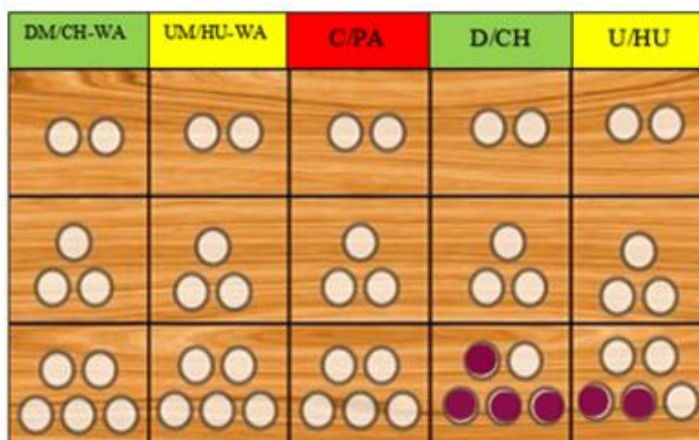


Figura 9: Teniendo como resultado del problema 42.

Fuente: Elaboración propia.

De esta forma culminó su explicación para que los estudiantes comprendieran el uso y procedimiento de la resolución de problemas en base a la Yupana. No obstante, se observó en ellos y ellas poca comprensión por la cual la docente realizó tres a cuatro ejemplos más respecto a los problemas de adición y sustracción. Al finalizar, varios estudiantes llegaron a comprender el uso de este material en cuanto a la resolución de problemas que requieran quitar o juntar y un mínimo de estudiantes demostraron un poco de frustración al momento de usar la Yupana porque querían aprender y jugar por ende se tomó la estrategia de atención personalizada. Sin embargo, al final de la sesión los estudiantes mostraron mayor entusiasmo de aprender matemáticas con este material sobre todo el jugar, ya que expresaron que jugaran varias sesiones y esta era solo la primera clase.

Después de situarse a nivel de la institución, se describe de manera breve el trabajo realizado y del pequeño taller que se realizó para construir las Yupanas pasar a concentrarse en comprender el uso de la Yupana en problemas de adición y sustracción. A continuación, en los siguientes párrafos se dará a conocer los cinco logros alcanzados: uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en la resolución de problemas de cantidad; resolución de problemas de cantidad siguiendo la secuencia concreta, gráfica y simbólica a través de uso de la Yupana; planteamiento de problemas con apoyo de la Yupana y situaciones cotidianas; la Yupana incrementa la participación activa en los estudiantes y resolución de problemas mentalmente. Asimismo, se presentará una dificultad denominada; dificultades para trabajar a profundidad el seleccionar, comparar y ordenar cantidades de dos a tres cifras. Por último, al final de cada logro se presentarán los aportes a la investigación general con una breve conclusión la cual facilitará al desarrollo de las conclusiones en el próximo capítulo.

El siguiente gráfico expresado, nos situará sobre lo que se va a tratar en este primer logro para ello observe.

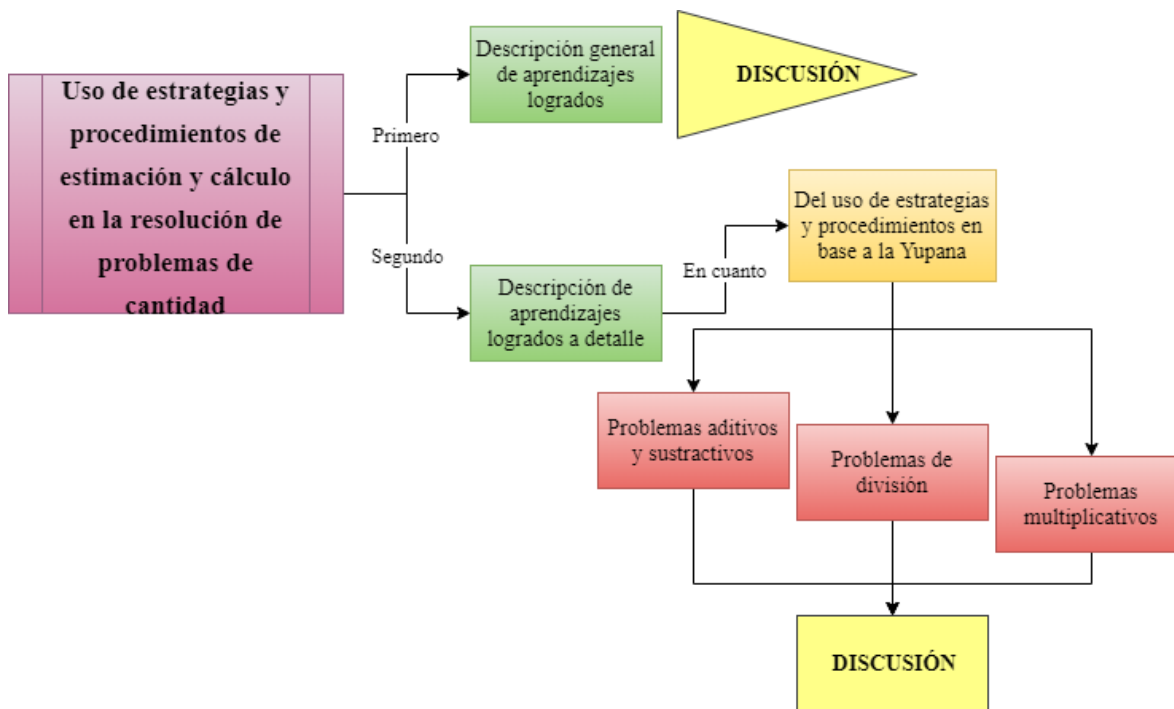


Figura 10: Flujograma de lo que se abarcará en el primer logro.

Fuente: Elaboración propia.

4.1 Uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en la resolución de problemas de cantidad

En esta primera parte se realizó un análisis general de los logros obtenidos que abarca la competencia y capacidad trabajada.

Los siguientes cuadros de columna salieron de los instrumentos; es decir de la evaluación diagnóstica y salida que se aplicó, las cuales muestran y expresan que los estudiantes en un inicio el 100% tenían carencia de estrategias y procedimientos para resolver problemas de estimación y cálculo teniendo como herramienta la Yupana, ya que fue un material nuevo. Pero conforme se realizó varias sesiones de experimentación esta capacidad fue mejorando, ya que el 70% de los estudiantes al finalizar la investigación se encontraban en “logro óptimo”, el 20% en “logro” y el 10% en “proceso” respecto al indicador de: resuelve problemas de estimación y cálculo con papel, lápiz teniendo como instrumento la Yupana; es decir, que los estudiantes lograron usar estrategias pertinentes para realizar los cálculos (anexo 1). A partir de los resultados obtenidos se evidenció que este material es eficaz y

pertinente para el desarrollo de esta capacidad. Concuera con lo que indica Mejía (2011), en su investigación que realizó nos da a conocer que es muy importante que se aplique el programa en base a la Yupana en todas las escuelas, puesto que con esta herramienta no solo se puede enseñar los números las 4 operaciones básicas, sino también, fracciones, raíces y otros sistemas que requieran la estimación y cálculo.

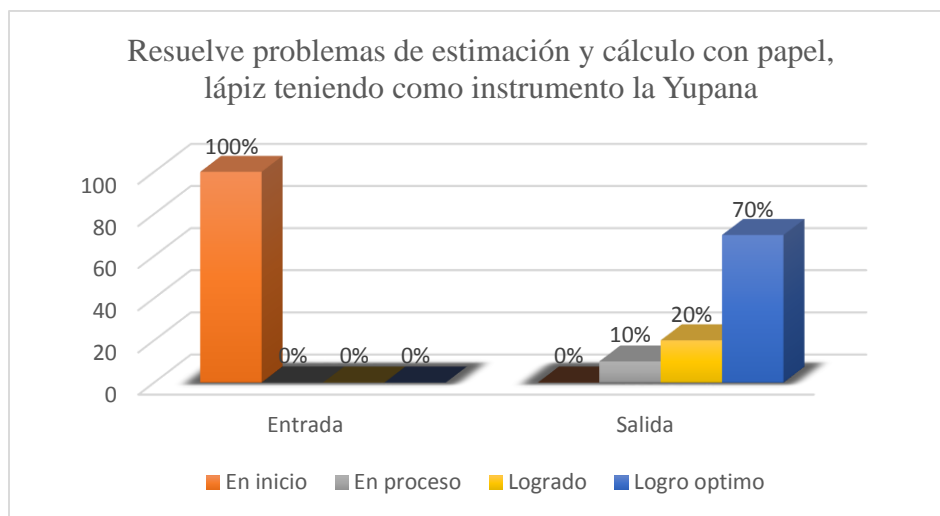


Figura 11: Gráfico de barras comparativas del primer logro.

En cuanto al indicador: realiza ejercicios de quitar, juntar, dividir, multiplicar sin recurrir a la Yupana se encontró que el 60% de los estudiantes estaba “en proceso”, el 30% “en inicio” y un 10% “logrado”. Desde la experimentación de varias sesiones en base a la Yupana ellos y ellas mejoraron su comprensión y ejecución en resolver problemas que requieren cálculo (aritmética), a su vez estos resultados se dieron por el uso a las metodologías y didácticas adecuadas de parte la docente. Puesto que, facilitó a los estudiantes desarrollar estrategias y estas se evidencian con el resultado final de la investigación pues el 40% de los estudiantes se encontraron en “logro”, el 40% “logro óptimo” y el 20% “proceso”. Es decir, que de los tres estudiantes que se encontraban “en inicio”, dos pasaron a “proceso” y uno al más alto. Tales evidencias concuerdan con la investigación que realizó Macassi (2017), los aspectos positivos que se obtuvieron al aplicar la Yupana en algunas instituciones educativas, puesto que como objetivo se planteó: determinar si el uso de la Yupana mejora el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas de adición, sustracción, multiplicación y división en los alumnos del 3° grado de primaria de la I.E. “Nuevo Perú”. Obtuvo resultados satisfactorios, ya que

los estudiantes del 3° grado del grupo experimental lograron mejorar significativamente en sus aprendizajes en cuanto a las cuatro operaciones básicas, porque así lo demuestran los resultados comparativos del pro y post test del grupo experimental.

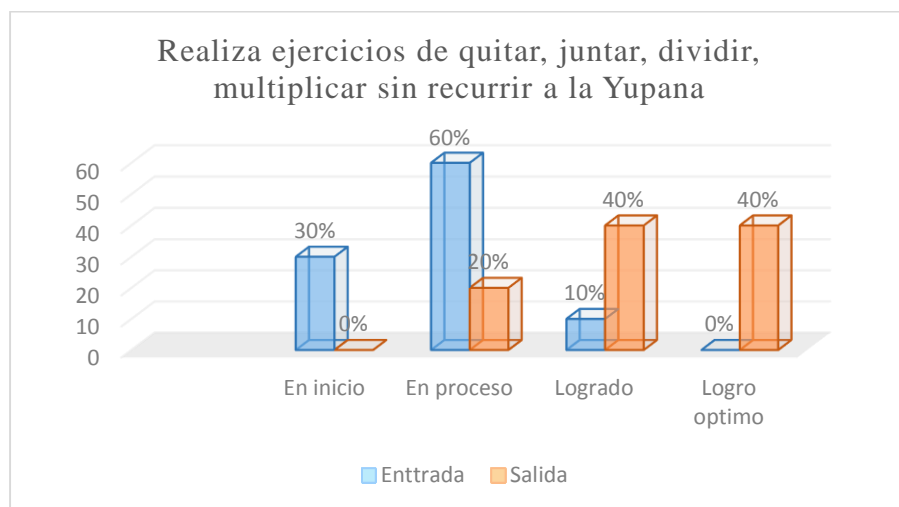


Figura 12: Segundo gráfico de barras comparativas del primer logro.

Después de dar a conocer el logro de manera general, afirmando y comprobando que el uso de la Yupana incrementó estas capacidades matemáticas, surgen preguntas como: ¿con qué metodologías o estrategias usadas se logró mejorar? ¿Qué estrategias y procedimientos usaron los estudiantes? Para responder a ello, a continuación, se da las explicaciones de los tres sub-logros de manera detallada sobre lo que se vivió en cada una de las sesiones con los actores.

4.1.1 Uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en resolver problemas de adición y sustracción

En la sesión (UNS6), se reforzó el uso de la Yupana para resolver problemas de adición y sustracción. Primeramente, la sesión se inició recogiendo los saberes previos de los estudiantes, en el cual la docente pidió la participación de ellos y ellas en resolver problemas. Para ello, la docente planteó un problema desde su experiencia personal porque ella viajaba de la ciudad de Juliaca a la comunidad y fue la siguiente: De Juliaca sale un micro con 16 pasajeros y en el puente Unocolla suben 5 estudiantes del colegio ¿cuántas personas llegaron al paradero final? Salieron a resolver el problema en sus Yupanas los siguientes estudiantes;

William y Antonio quienes satisfactoriamente solucionaron siguiendo la siguiente estrategia: comprendieron el problema, estimaron, calcularon en base a la Yupana. Después, de esta breve actividad de motivación la docente indicó a los alumnos lo siguiente:

Docente: Para que todos juguemos y nos divirtámonos les demostraré un problema de suma y resta en mi Yupana, porque he visto todavía que algunos no estamos comprendiendo cómo usar la Yupana.

Docente: Maritza el día lunes vendió 25 helados de fresa y 14 de chocolates ¿cuántos helados vendió en total?, ella misma otro día preparó un total de 45 helados tanto de fresa como chocolate pero hizo frío y solo vendió 27 helados ¿cuántos helados no pudo vender?

Estudiantes: ¡Sí!

Se proporcionó estos dos ejemplos debido a que los estudiantes tenían problemas para usar la Yupana. Para ello, la docente realizó la explicación siguiendo la misma estrategia y procedimiento que la primera clase. Además, todo el momento la docente lo demostró haciendo-explicando y durante este proceso se observó mucha concentración de parte de los niños (as), y al finalizar algunos expresaron.

Jesús: Me estaba olvidando del vecino, ¡gracias miss!

Liliana: Ya me recordé, ya quiero resolver la ficha profesora, quiero ser la mejor.

Belén: Yo profesora no me olvido.

Luis: Yo tampoco profesora.

Posterior al dialogo, se pasó a repartir la ficha a los estudiantes y lo primero que ellos (as) realizaron en su procedimiento es la lectura del problema, comprensión, emisión de respuestas aproximadas y luego lo comprobaron (calculan) en la Yupana.

Lucio: Profesora en la Yupana la resta es más fácil y la suma es difícil.

Antonio: Profesora me puedes ayudar, está difícil un poco la resta (docente: se le hace recuerdo del vecino).

Cuando estaban realizando la resolución del problema con el material Yupana, algunos estudiantes manifestaron que la suma era más sencilla que la resta y otros indicaron lo contrario. Al observar esto, la docente recurrió a la estrategia de atención personalizada, no

obstante, muchos de los estudiantes querían ser atendidos al mismo tiempo lo cual dificultó, porque muchos llegaron incluso a desesperarse “la profesora no viene”; es decir, la docente tuvo que atender poco por grupos o tuvo una atención simultánea en diversos casos. En consecuencia, algunos estudiantes ya no realizaron sus fichas porque se desmotivaron. Sin embargo, la docente reflexionó y buscó en ese mismo momento una estrategia llamada “aprendamos en la súper Yupana” dibujó en la pizarra una Yupana muy grande y a través de ello explicó, lo cual fue muy bueno y se pudo cerrar el problema surgido. Los estudiantes se sintieron motivados porque habían comprendido, algunos de ellos (as) se pusieron a resolver sus fichas en silencio y los demás se explicaban entre ellos llegando así a resolver todos los problemas. Al finalizar, los estudiantes obtuvieron resultados satisfactorios ubicándose en *logro*; asimismo, algunos resolvieron los problemas sin ayuda indicando “comprendí, esta fácil, le voy a explicar a mi compañera”. Después, se pasó a dialogar sobre lo aprendido durante la sesión, en la cual los estudiantes manifestaron lo siguiente:

Docente: ¿Qué hemos aprendido y cómo lo hemos aprendido?

Jesús: A como sumar y restar en la Yupanita.

Valentina: Si profesora, hemos aprendido jugando con la Yupana.

Belén: Algunos de mis compañeros no atendía por eso dibujaste una Yupana grande y nos hiciste entender profesora.

Estudiantes: Pero hemos aprendido (en coro).

La reflexión que surgió desde lo aprendido durante esta sesión es que es muy importante contar con materiales grandes, puesto que esto ayuda a los estudiantes en su motivación y aprendizaje. Tal como señala Villavicencio (2015), el desarrollo del área de Matemáticas desde la EIB involucra el diseño, adecuación o elaboración, y uso de materiales didácticos diversificados, acorde a las autenticidades o peculiaridades de cada uno de los lugares de intervención pedagógica, y los intereses y necesidades de los educandos.

Durante esta sesión la mayoría de los niños y niñas demandaron más enseñanza con la Yupana a pesar del poco tiempo, el cual era emocionante porque también se vio la disposición positiva de los estudiantes. Asimismo, a medida que se fueron desarrollando más sesiones iban subiendo su interés, aprendizaje y sobre todo el amor hacia a las matemáticas. También,

se observó durante esta sesión que la mayoría de los estudiantes resolvieron los problemas solos y apoyándose mutuamente entre ellos y ellas.

En la séptima sesión (UNS7), se expresó este logro y se dio de la siguiente manera: primero se inició recogiendo los saberes de los niños y niñas. Para ello, se pidió dos voluntarios para que planteen problemas y los resuelvan en su Yupana, de los diez estudiantes salieron dos y plantearon un problema de suma con apoyo de la docente.

Valentina: yo, Juan tiene 34 conejos pero una noche nacen 6 conejos pequeños
¿cuántos conejos hay?

Docente: muy bien ¿quién del salón tiene conejos?

William: yo miss.

Luego, todos comprendieron de qué trata el problema y los estudiantes expresaron que es suma porque se aumentaban la cantidad de los conejos. Posteriormente, los voluntarios realizaron el cálculo en sus Yupanas junto con la ayuda de la docente y de esta forma lograron resolver y llegar al cálculo correcto. Se observó las siguientes estrategias que siguieron los dos estudiantes; primero plantearon el problema, comprendieron el problema y calcularon en base a la Yupana. Según Segovia y Castro (2007); una estimación puede hacerse con materiales como; el lápiz con papel o calculadora. Por tanto, los voluntarios y todos los niños y niñas estimaron usando la Yupana como herramienta para llegar al cálculo exacto.

Después de la participación de los voluntarios, la docente buscó diversas estrategias para reforzar las dificultades encontradas, puesto que se observó que los voluntarios y los niños en general del aula tenían debilidades en manejar o usar la Yupana. Para ello, la docente recurre a la explicación verbal a través de algunos ejemplos y al terminar algunos estudiantes manifiestan lo siguiente:

Lucas: Es fácil ahora si ya comprendí profesora, quiero hacer la hojita.

Valentina: Está fácil profesora, he entendido más cuando has explicado, esta fácil.

Belén: Ya comprendí más profesora ¡gracias!

Se puede ver que la explicación dada de parte de la docente ayudó a que los estudiantes comprendan el procedimiento de resolver problemas de adición y sustracción en la Yupana. Además, los estudiantes expresaron actitudes de acelerar y realizar la estimación y cálculo

en las fichas. Por ende, la docente pasó a repartir las fichas a los niños y niñas para que resuelvan los problemas planteados. No obstante, lo primero que realizó la docente es ayudar a través de preguntas motivadoras a los estudiantes para que realicen la estimación.

Docente: ¿Cuánto saldrá en el primer problema? Margarita tiene 36 corderos hembras y 47 machos ¿Cuántos corderos tiene en total?

William: 80 a 100, profesora.

Antonio: a ver si lo juntamos podría ser 90 creo profesora.

Liliana: 80, también profesora.

Docente: ¿Por qué?

Estudiantes: ¡Porque es suma!

Claramente, se observó en el diálogo la emisión de respuestas cercanas de parte de los estudiantes, pues todos indicaron que puede salir entre 80 a 90 debido a que se sumaban las dos cantidades. La estrategia que usaron los estudiantes para que sea más sencillo la estimación fue el proceso de reformulación; es decir redondearon el 36 a 40 y el 47 a 50. La explicación respecto a este proceso se sujeta a Porta y Costa (1996), en el cual indican que la estimación por reformulación es cuando el estimador se enfoca en los datos de la valoración del cálculo, tornarlos mentalmente para que sean más sencillos, todo esto siempre sin alterar las operaciones. Estos procesos están referidas al redondeo, el truncamiento y la sustitución.

Luego de realizar la estimación, los estudiantes pidieron comprobar sus respuestas a base de la Yupana, en la cual calcularon siguiendo el siguiente procedimiento algorítmico: acomodaron las chapas en las unidades, decenas y centenas, en ello intervinieron dos estudiantes:

Lucas: Ya se ya profesora.

William: Está fácil profesora.

Se observó, en este momento la disposición y motivación de parte de los estudiantes, ya que la mayoría resolvían de manera autónoma y más acelerada sus cálculos. No obstante, algunos requerían ayuda, entonces la docente se acercaba a cada uno de ellos o ellas dándoles atención personalizada, pero también se vio a algunos voluntarios apoyando a sus amigos más cercanos. Al culminar la resolución de problemas, claramente se observó diversas estrategias usadas, algunos colocaban las chapas y conforme iban sacando la respuesta la

copiaban en sus hojas colocando los datos y respuestas (en las fichas). Otros buscaron un método mucho más sencillo para no confundirse, el cual consistía en copiar los datos y después resolver en la Yupana. De esta forma, se culminó la resolución de problemas de las fichas, pero para ver sus estimaciones si eran correctas o no la docente preguntó lo siguiente:

Docente: ¿Cuántas de las respuestas que hemos dado estaban bien?

Lucas: Pocos.

Eddy: De mi estaba cerca.

Belén: Estamos aprendiendo jugando, divirtiéndonos profesora.

William: Hemos comprendido y por eso hemos aprendido, profesora si es menos se debe prestar del vecinito.

Leandro: En la suma baja con sus amigos y en la resta se va con sus amigos o parejitas.

Del diálogo evidenciamos, que fue una sesión enriquecedora y demandante, pues como en todas las sesiones ellos y ellas mostraron mucho interés por aprender y más en esta sesión porque indicaron: “profesora hagamos con la Yupana”, “quiero hacer con la Yupana”, “por favor profesora un ratito cada día podemos hacer con la Yupana” o “queremos hacer la Yupanita, un ratito profesora, quiero” palabras que motivaron y retaron a la docente para seguir haciendo sesiones de aprendizaje pertinentes en base a este material. De las expresiones que dieron los estudiantes se apreció que este material está ayudando a una mayor motivación. Por lo tanto, coincide con lo que señala Pardo (2018), la implementación de este material ha traído como resultados una mayor motivación de parte de los estudiantes hacia a las matemáticas en general, así como su comprensión y el fortalecimiento del aprendizaje de los algoritmos convenciones para las operaciones matemáticas que se enseñan en estos grados.

Las reflexiones y conclusiones que se dan de esta parte, es que los estudiantes lograron comprender a profundidad la resolución de problemas aditivos y sustractivos a través de la estimación (redondeos) y cálculos en base a la Yupana. Asimismo, cabe evidenciar que las estrategias y metodologías que usó la docente fueron adecuados y pertinentes, aunque en un inicio no comprendieron, pero a medida que se reflexionaba cada una de las sesiones se mejoró y los estudiantes expresaban muchos aprendizajes. Por último, se incrementó el

interés de aprender las matemáticas jugando en esta herramienta pedagógica pues así lo demostraron las participaciones de los estudiantes.

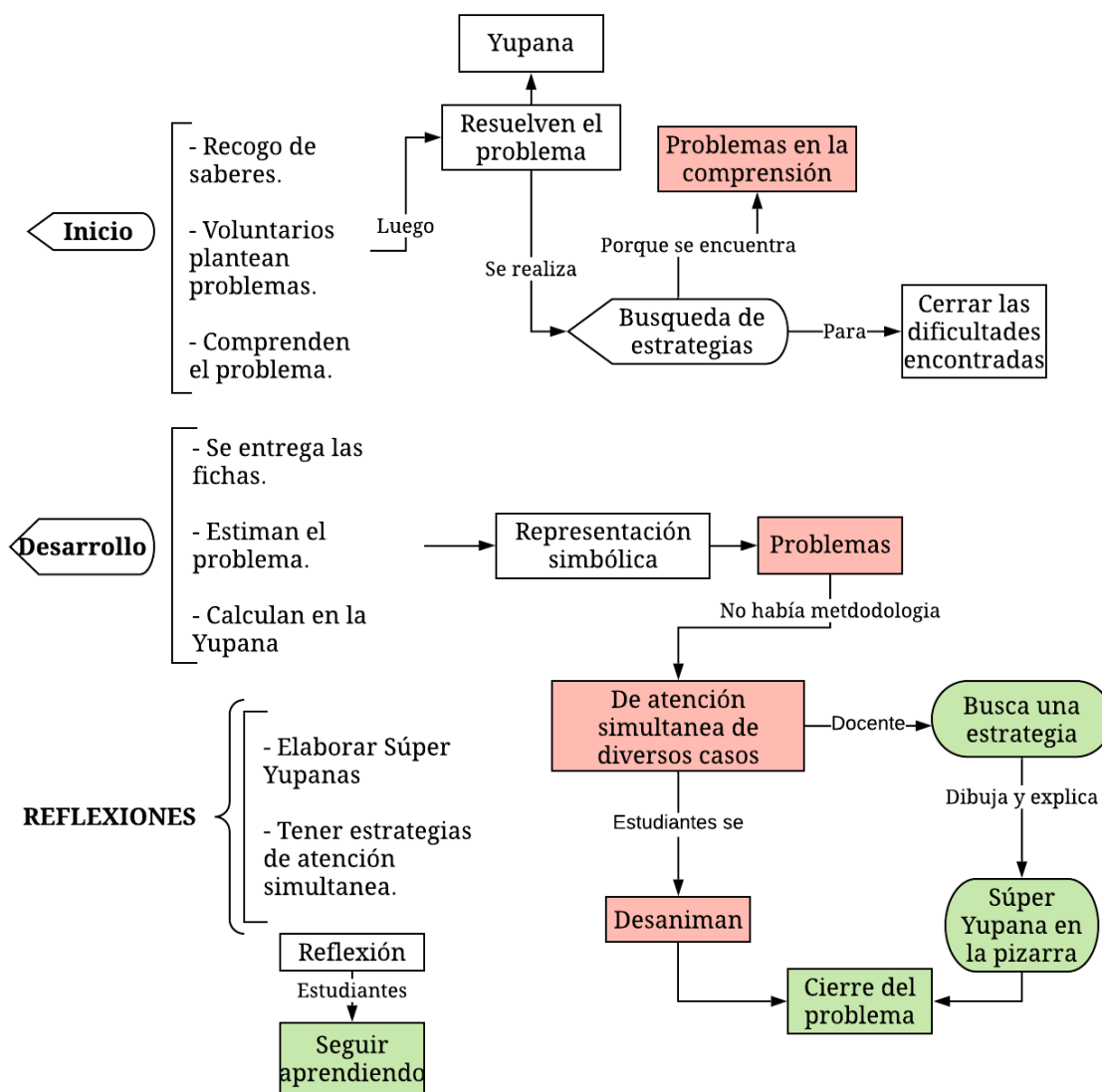


Figura 13: Uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en resolver problemas de adición y sustracción.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2 Uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en resolver problemas relacionados con la división

Quizás muchos se llegan a pregunta ¿por qué se inició con la división y no por la multiplicación? A lo cual se responde indicando que no importa el orden sino partir desde las demandas y necesidades de los niños y niñas.

En la sesión número 14 (UNS14) se realizó el desarrollo de capacidades de estimar y calcular para resolver problemas de cantidad en esencial problemas relacionados a la división. Este día se dio inicio a este tema; se empezó con un breve dialogo para ello la docente planteó preguntas con el fin de recoger sus saberes.

Docente: ¿Qué hicimos en la Yupana hasta el momento?

Liliana: Problemas.

Valentina: ¡Hemos hecho, dibujar, poner número y jugado con la Yupana!

Antonio: Primero hemos jugado en la Yupana, luego hemos graficado y después puesto en números.

Docente: Muy bien hemos aprendido demostrando, primero en la Yupana (nivel concreto), segundo dibujo o gráfico y después simbolizo es decir escribo los números.

Cabe indicar que después de realizar problemas de adición y sustracción se desarrolló los tres niveles por ende los estudiantes manifestaron dentro de sus aprendizajes. Luego, indicaron el seguir experimentando y construyendo nuevos aprendizajes con este material.

William: Si profesora por eso queremos hacer siempre Yupanita.

Lucio: Si profesora, ahora vamos a hacer división profesora.

Docente: Si hoy vamos a comprender resolviendo problemas de división en la Yupana.

Yesenia: Yupi, quiero aprender.

Lucio: No se cómo hacer la división, es muy difícil porque nunca nos han enseñado jugando.

Los estudiantes comunicaron que les gustaría aprender problemas de división en base a este material, debido a que se les hacía muy difícil y no podían cómo hacerlo cuando

encontraban ejercicios o problemas en algunas fichas. Entonces, los estudiantes no lograron desarrollar estrategias o procedimientos adecuados para resolver problemas que requieran de división por su complejidad. Las expresiones de lo difícil y complejo se fundamentan en lo que indica Castro, (2001), citado por Canales (2006), quien señala que se conoce históricamente que la multiplicación y división se les considero como los más difíciles de aprender aunque estas están sujetas a la adición y sustracción pero las ideas conllevan que estas dos son las más complejas.

No obstante, el empleo de la Yupana para resolver problemas que requieren la división facilitó su comprensión y resolución de manera notable en los niños y niñas. Para ver este logro se continuará explicando cómo se llevó a cabo esta sesión. Primero, la docente explicó cómo se resuelve un problema de división en la Yupana para ello proporcionó el siguiente ejemplo con apoyo de uno de sus alumnos.

Docente: William, ¿cuántas ovejas tienes en casa?

William: 28.

Docente: ¿Cuántos hermanos son? ¿Cómo se llama tu mamá?

William: 4, profesora, se llama J...

Docente: Entonces el problema será, Juliana tiene 28 ovejas y quiere repartir a sus 4 hijos ¿Cuántos corderos recibe cada uno?

Después del planteamiento del problema, la docente explicó detalladamente siguiendo el siguiente procedimiento: primero agarra la Súper Yupana y pinta con un plumón acrílico dentro de la decenas 2 y de las unidades 8; posterior a ello pinta fuera de la Yupana en la columna "U" 4 es decir este representa "el divisor", como se muestra en la figura.

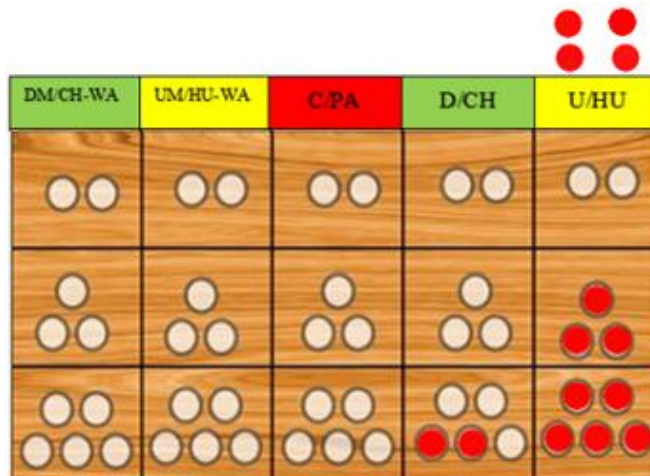


Figura 14: Colocación del dividendo y divisor en la Yupana.

Fuente: Elaboración propia.

Luego, la docente explicó que se debe de borrar 4 círculos pintados dentro de la Yupana de la columna de “unidad”, porque el divisor se ubica en esa columna. Después, lo que borró lo representa con una piedra, como se observa en la figura.

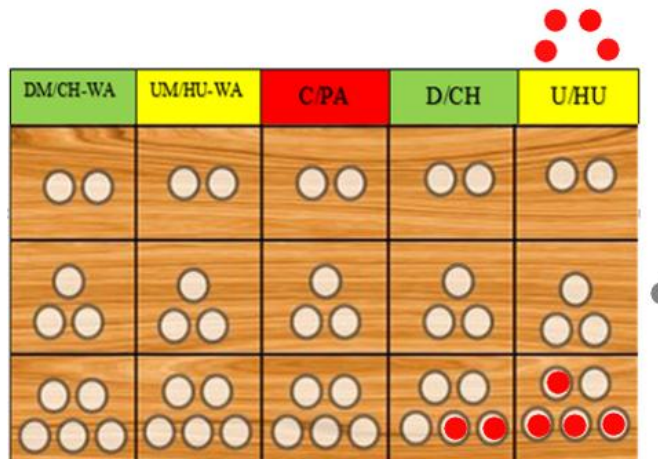


Figura 15: Borro 4 unidades y la represento con una piedra pequeña.

Fuente: Elaboración propia.

Posterior a esta acción la docente lo que hizo es preguntar a los estudiantes para ver si están comprendiendo.

Docente: Si en arriba hay 5 ¿qué hacemos?

Estudiantes: Borramos 5.

Docente: Si hay 7.

Estudiantes: Borrarnos 7.

Docente: ¿Por qué coloqué una piedrita?

Estudiantes: Porque ya borraste un grupito de 4.

Docente: Ahora voy a borrar otros 4 ¿qué debo hacer?

Estudiantes: Poner otra piedrita.

La docente borró cuatro círculos de la unidad y después la representó con otra piedra pequeña. Posterior a ello, la docente conversa con los estudiantes.

Docente: Ahora seguimos teniendo para borrar otro grupo de cuatro.

Estudiantes: ¡No!

Después, la docente explicó que todos los que están en la decena deben pasar a la unidad uno por uno debido a que ahí nos pide que agrupemos y borremos grupos de 4. De esta forma la docente pasó a un vecino decena convertido en 10 unidades y lo pintó a los 10 círculos, luego siguió agrupando hasta culminar y volver a pasar al otro vecino. Al terminar el procedimiento, ella contabilizó las piedras.

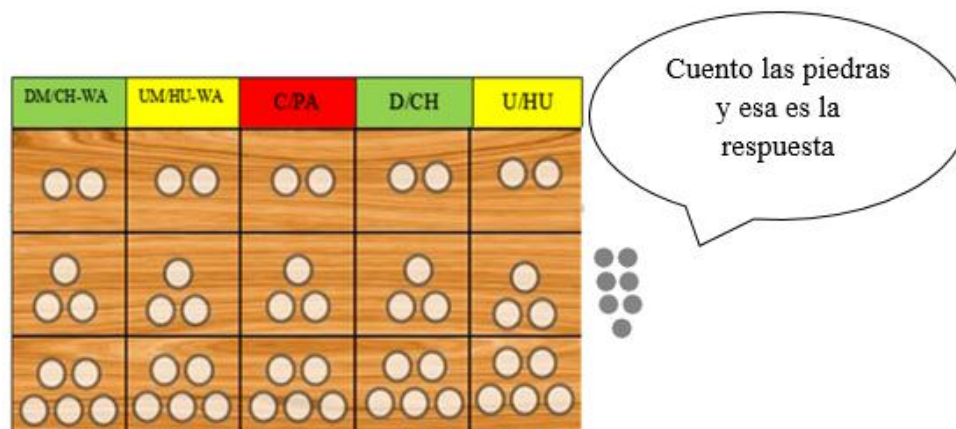


Figura 16: Entonces cada uno recibe 7 corderos.

Fuente: Elaboración propia.

Cuando la docente estaba terminando de contar las piedras los estudiantes entre gritos y sonrisas exclaman.

Estudiantes: Esta fácil profesora, damos las hojas para hacer de una vez.

Lucio: Si profesora quiero hacer de una vez es que está súper fácil.

Valentina: Esta papa yuca (fácil) profesora, más fácil que la suma y resta

Fue interesante la reacción de los estudiantes, porque la sesión se planificó para comprender, pero ellos y ellas con el primer ejemplo ya habían comprendido y pedían realizar, acelerar y resolver problemas de división en la Yupana. Antes de pasar a la resolución de fichas la docente usó una estrategia, la cual consistía en sacar a un voluntario para que demostrará si lo que están indicando era cierto y Lucio es uno de los estudiantes que deseó salir. Al salir al frente agarró la Súper Yupana y planteó primero su problema de invención con ayuda de sus compañeros (as) y la docente, el problema era el siguiente: María tiene 12 chupetes y quiere repartir a sus 3 hermanos por igual ¿cuánto recibe cada uno? Luego, resolvió en la Súper Yupana de manera entusiasta y apresurara el problema. En ese momento, la docente se aseguró de que los niños (as) no se encuentren distraídos y reparte los materiales como: piedras y Yupanas.

Lucio: Profesora la respuesta es 4.

Yesenia: Si profesora es 4, esta fácil.

Valentina: Sí, profesora esta facilito (se emociona).

El estudiante voluntario llegó al cálculo correcto sin ningún problema, pero se observó que uno de los estudiantes no estaba atento y es él quien manifestó que no estaba comprendiendo. Por ello, la docente se puso a pensar y planteó que el niño Jesús saliera a la pizarra a jugar en la Súper Yupana, todo ello con la ayuda de todos. Primeramente, el niño salió sin ningún problema y motivado planteó el siguiente problema:

Jesús: Mi mamá tiene 6 pollos y nos reparte a mi hermana y a mi ¿Cuántos pollos nos toca a cada uno? Mi mamá tiene 6 pollos y también somos mi hermana y yo (sonríe).

Como se observa, el estudiante planteó con apoyo de todos un excelente problema, pero al momento de resolverlo en la Yupana el niño no estaba comprendiendo, porque no sabía que procedimiento utilizar. Por ende, Antonio y Valentina se ofrecieron como voluntarios y le explicaron a Jesús donde debe ir el divisor y dividendo en la Yupana luego de terminar su explicación los dos estudiantes retornan a sus lugares.



Figura 17: El estudiante realizando el problema después del apoyo de sus compañeros.

Fuente: Foto tomada por la investigadora, Juliaca, Unocolla (2019).

A partir de la ayuda de su compañera y compañero, Jesús comprendió y resolvió el problema concentrado y motivado. Mientras él iba resolviendo sus compañeros (as) hacían llegar sus cálculos a la docente en voz baja indicando que la respuesta obtenida en la Yupana era “3”.

Después de un arduo trabajo, Jesús llegó al cálculo y expresó que efectivamente la respuesta es “3”, los niños y las niñas se emocionaron y gritaron “esta fácil” “queremos hacer ya”. Por las demandas que expresaron los estudiantes, la docente entregó a cada estudiante las fichas para que trabajen. Se observó mayor motivación de parte de ellos y ellas.

Valentina: Sí, yupi, yupi, (emocionada)

Jesús: ¡Sí!

Después, la docente por la demanda y necesidad de los estudiantes repartió piedras y plumones, puesto que ellos y ellas para seguir su procedimiento necesitaban estos materiales. Es decir, adaptaron el procedimiento que uso la docente y se les preguntó a ellos y ellas el ¿Por qué? En la cual, los estudiantes expresaron que era muy “facilito” desde lo que había realizado la docente. No obstante, la docente para asegurarse, les preguntó ¿saben cómo se hace, verdad?, los niños y niñas dudaron en responder y por ello la docente de forma rápida pidió a una voluntaria (metodología). La estudiante Yesenia es quién realizó la explicación

del primer problema planteado en la ficha, ella dio a conocer cómo y en qué parte debe estar ubicado el divisor y dividendo en la Yupana. A través de esta actividad, se logró cerrar la dificultad o duda que expresaban los estudiantes.

Antes de realizar la resolución en base a la Yupana, los estudiantes lo primero que hicieron es emitir respuestas aproximadas; es decir, realizaron la estimación en la cual usaron el procedimiento de conectar la división con la multiplicación dando así respuestas cercanas. Después, los estudiantes como en todas las sesiones quisieron comprobar si están mejorando en su estimación, para lo cual recurrieron a la Yupana y se pusieron a realizar los problemas. Todo ello, con mucha motivación e interés, al recurrir unos minutos uno de los estudiantes con la sonrisa en la cara se acercó a la docente y le expresó.

Lucio: Profesora me salió, profesora ya me salió ¿Podrías venir?

Docente: La docente se acerca y le dice - muy bien dame un cinco (choque de palmadas entre el niño y la docente).

Todos los estudiantes llegaron a resolver el problema, pero al momento de revisar las fichas una de las estudiantes tenía una dificultad, ya que “el resto” lo había sumado en vez de restar. Para ello, la docente y sus amigos del salón le explicaron a la estudiante que siempre deber realizarse la *resta*. Al culminar, la estudiante se dio cuenta y siguió realizando con mucho entusiasmo y alegría.

Los estudiantes que terminaron antes de tiempo sus problemas pedían más; por tanto la docente, usó la metodología de dictar un problema a cada estudiante para que sigan fortaleciendo sus capacidades en la Yupana. De esta forma, ellos y ellas continuaron resolviendo en la Yupana. Además, se observó que los estudiantes no quisieron salir al recreo, puesto que indicaban que la clase estaba muy bonita y preferían aprender más hasta terminar las clases. Al finalizar la sesión, la docente realizó la metacognición, en la cual dialogaron sobre los logros, aprendizajes y dificultades que se ha teniendo durante la sesión.

Docente: ¿Qué hemos aprendido?

Todos: Problemas de división.

Valentina: Estaba fácil.

Lucio: Muy fácil, hagamos más profesora.

Docente: ¿Hemos tenido problemas para comprender?

Lucio: Si creo algunos profesora, porque estaban desconcentrados, pero yo si entendí, esta fácil.

Antonio: La profesora nos ayudaba explicándonos y hemos entendido.

Valentina: Esta fácil, pero vamos hacer todavía porque estoy emocionada y quiero aprender.

Esta clase fue significativa por todas las expresiones de los estudiantes; puesto que, dos de los estudiantes expresaron lo siguiente: “no sabía cómo se hace la división”, “era difícil pero ahora si es facilito” “con la Yupana es fácil y no quiero dejar de aprender” “nos confundíamos, no sabíamos de dónde empezar” “por eso siempre teníamos cero”. Sin embargo, desde esta primera intervención se vio aprendizajes respecto a la resolución de problemas de división. Por lo tanto, este material es pertinente para la enseñanza y aprendizaje de esta capacidad, puesto que hace más comprensible y motivadora.

Asimismo, la docente al finalizar la clase se sintió satisfecha y contenta, porque los niños y niñas comprendieron y disfrutaron el aprendizaje de resolver problemas de división en base a este material; en la cual prestaron atención y participaron activamente en todo momento. Asimismo, demostraron su aprendizaje en las fichas, pues todos los estudiantes obtuvieron “logro óptimo”, demostrando así que la estrategia usada y el material ayudó hacer mucho más comprensible la resolución de los problemas de división.



Figura 18: Los estudiantes resolviendo los problemas en la Yupana

Fuente: Foto tomada por la investigadora, Juliaca, Unocolla (2019).

Del mismo modo, en la sesión número 15 (UNS15) los estudiantes desarrollaron la resolución de problemas de división. Por ello, se les hizo preguntas para recoger sus aprendizajes significativos.

Docente: ¿Qué hemos aprendido ayer en la Yupana?

Estudiantes: ¡Problemas de división!

Docente: ¿Cómo lo hemos aprendido? ¿Hemos tenido dificultades? ¿Cuáles eran?

Niños: Fácil.

Valentina: No hemos aprendido rápido, pero nos has explicado y hemos comprendido leyendo el problema rápido.

Belén: No comprendíamos el año pasado cuando hemos hecho división nomas. Con Yupanita es muy fácil.

William: La división es muy fácil con la Yupana, ya quiero hacer.

Lucio: Yupanita profesora, es muy fácil la división.

Por un lado, los estudiantes comunicaron mucho aprendizaje y menos dificultades; por otro lado, dos estudiantes expresaron que se desaprende con el método de resolver operaciones y se construye aprendizaje en base a resolución de problemas reales. Asimismo, explicitaron que este material Yupana ayudó en su comprensión y resolución de la división. Concuerta con lo que indica Mejía (2011), desde una mirada general la Yupana incrementa el cálculo de las operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación y división) en los alumnos.

Después, del dialogo la docente indicó a sus estudiantes lo sorprendida que estaba ya que habían aprendido y lo habían demostrado en la ficha que resolvieron, puesto que todos se sacaron un “AD”. En ello, los estudiantes expresaron lo siguiente:

Valentina: Sí, es que esta fácil profesora.

Liliana: Si profesora, me encanta porque hacíamos de frente la división, pero ahora hemos hecho problemas de división en la Yupana y es más fácil.

Luego de escuchar sus opiniones, la docente les explicó que ellos en esta sesión plantearán sus propios problemas para poder resolverlo. Al cual, los estudiantes reaccionaron positivamente, pues expresaron mucho más motivación, interés y pedían que se acelere el proceso para seguir aprendiendo. Se concuerda con lo que señala Pardo (2018), la implementación de este material ha traído como resultados la mayor motivación de parte de los niños y las niñas hacia a las matemáticas, también el fortalecimiento y su comprensión de los algoritmos convenciones que se abarcan en las operaciones matemáticas.

Después de la conversación, la docente pidió la participación de los voluntarios, en el cual todos querían participar. No obstante, salieron Valentina y William los estudiantes que aún no habían salido a la pizarra. Esto no fue motivo de desinterés porque una de las estudiantes recomendó que los niños y niñas que no habían salido a la pizarra utilizaran las Yupanitas para hacer y apoyar a su compañero y compañera.

La voluntaria que salió plantea el siguiente problema: Si Belén tiene 48 muñecas y quiere repartir a sus 6 primas ¿Cuántas muñecas tiene cada uno? Como se aprecia Valentina realizó un problema de invención, pues suponía que su amiga tenía muñecas. La estrategia que utilizó fue la siguiente: primero agarró la Yupana y pintó según los datos; en vez de representar con piedra las agrupaciones, ella graficó las piedras en la pizarra y al final ella contó las gráficos llegando de esta forma al resultado indicando “sale 8 profesora”. Además, ella misma se dio cuenta que la división vinculado con la multiplicación “profesora la multiplicación de 8 por 6 es 48”.

Luego de dos minutos William otro de los voluntarios llegó al cálculo adaptando la estrategia de Valentina y con una sonrisa en el rostro comunica que efectivamente salió 8. La docente felicitó a los estudiantes dándoles ánimos con palmas y posterior a ello repartió las piedras, plumones y fichas a los estudiantes. No obstante, emergió un dato importante, pues uno de los niños no había venido la clase anterior donde se introdujo esta capacidad, por la cual la docente indicó que le explicará. No obstante, Eddy señaló que su amigo Lucio y Leandro ya le habían explicado y que había comprendido. Por lo cual, la docente continuó con la clase e indicó a los estudiantes que deben de escribir sus problemas, en ello uno de los estudiantes mencionó lo siguiente:

Lucio: Yo quiero dictar un problema con tu nombre, Si la profesora Rosalia trajera 20 lapiceros de regalo y quiere repartirnos.

Docente: ¿Qué le falta?

Belén: La pregunta, ¿Cuántos lapiceros recibe cada uno?

Lucio: ¿Cuántos lápices nos dará a cada uno?

Como se aprecia en el diálogo la docente utilizaba siempre las preguntas para motivar a estudiantes, además a través de ello reflexionaban si estaban haciendo bien o no sus problemas. En cuanto a sus estrategias los estudiantes realizaron lo siguiente: primero,

escribieron sus problemas, luego colocaron con lápiz en una esquina de la ficha; es decir la estimación y posterior a ello realizaron el cálculo en la Yupana para comprobar si era sus estimaciones eran correctas.

Cuando todos estaban realizando la resolución de sus problemas, algunos estudiantes se acercaron a la docente e indicaron que habían terminado pero la docente les indicó a que revisen una vez más y es ahí donde se dieron cuenta de sus errores y corrigieron su procedimiento y estrategia usada como se aprecia en el ejemplo:

Docente: ¿Estás seguro que sale esa respuesta? ¿Cómo lo hiciste?

Wilson: Hay profesora me fallé, lo voy hacer de nuevo, creo que he puesto más piedras.

Luis: Miss me sobró dos, me falle ¡no!, voy a hacerlo de nuevo, no me diga nada.

Además, a pesar de las equivocaciones los estudiantes se sintieron más motivados a comparación de las primeras sesiones, puesto que ellos y ellas inicialmente manifestaban molestias e incomodidades pero ahora ¡no! Después, tocó la sirena de la escuela, pero los estudiantes se negaron a salir al recreo puesto que señalaron lo siguiente:

Lucio: Quiero terminar profesora, me falta esto.

Valentina: Espera profesora no quiero salir,

De esta forma ellos culminaron de resolver sus propios problemas planteados en la ficha, y muchos expresaron que las estimaciones que habían realizado estaban cerca de la respuesta. Al terminar la sesión, los estudiantes manifestaron su felicidad y aprendizaje que desarrollada durante la sesión.

Docente: ¿Qué hemos aprendido? ¿Cómo lo hemos aprendido?

Niños: Problemas de división, fácil hemos aprendido.

Lucio: Queremos seguir haciendo problemas de división en nuestras Yupanitas.

Belén: Nos hemos equivocado, pero nosotros mismos nos hemos dado cuenta profesora, me gusta mucho siempre.

Expresaron aprendizaje y autoaprendizaje, pues muchos de ellos usaron y corrigieron sus estrategias y procedimientos para poder llegar al cálculo correcto. Asimismo, las reflexiones que se dan de esta sesión son la inmensa satisfacción y felicidad porque los niños y las niñas

siguieron aprendiendo. Los resultados se debieron también a la planificación adecuada de la sesión con estrategias como la participación activa. No obstante, tuvieron debilidades en crear problemas o problematizar situaciones, pero Valentina, Lucio y otros ayudaron a sus compañeros y compañeras y de esta forma se mejoró y cerró las dificultades emergidas.

En la sesión (UNS18), se vio este logro ya que se desarrolló de la siguiente manera: Primero se inició recogiendo los saberes o aprendizajes de los estudiantes, en el cual se dialogó sobre los aprendizajes que se están logrando con este material.

William: Hemos aprendido a escribir problema profesora.

Lucio: A resolver y hacer problemas de división.

Docente: Tenemos dificultades para aprender la división o es más divertido.

Estudiantes: Sí, está fácil en la Yupana (queremos seguir haciendo gritos).

Valentina: Esta más fácil porque no hacemos de frente.

Lucio: Es más fácil en la Yupanita, me gusta mucho.

Los estudiantes manifestaron haber logrado aprendizajes, satisfacción y felicidad en cuanto a la resolución de los problemas que requieren división. Además, comunicaron que con esta herramienta Yupana aprenden más fácil no solo porque hacen problemas si no también comprenden resolviendo sus propias problemas. Por tanto, se evidenció que se estaba utilizando adecuadamente el material didáctico y está ayudando al desarrollo de esta capacidad. A lo dicho aporta Zapata (2001) citado por Macassi (2017), al utilizarse debidamente la Yupana como un recurso didáctico aporta al desarrollo de las destrezas de resolución de problemas, razonamiento y comunicación matemática.

Después del dialogo, la docente pidió la participación de voluntarios, ya que ellos y ellas antes de la sesión demandaron este punto. Por ende, durante esta sesión salieron Belén y Antonio para resolver un problema en la Súper Yupana. Además, ellos y ellas manifestaron que la docente dicte un problema por la cual se planteó el siguiente problema:

Docente: Fuimos a escarbar papa a la señora Valencia y ahí escarbamos aproximadamente 27 kilos de papa entre todos y para repartirnos la señora dividió eso en 3 partes iguales para nosotros, para los niños de inicial y para que se queden ellos, entonces ¿Cuántos kilos de papa les toco a los niños de inicial, a nosotros y a la señora Valencia?

Los estudiantes comprendieron el problema y luego se pusieron a resolver, por su parte los voluntarios calculaban en la Súper Yupana seguros de su procedimiento; ya que, primero pintaron con plumones acrílicas en las columnas, el 27 dentro de la Yupana y el 3 en la parte de arriba, de esta misma columna eliminaron grupos de 3 y la representaban graficando con unos puntos. De esta forma trabajaron y al culminar la mayoría de los estudiantes manifestaron que les tocó 3 kilos. Además, se observó y evidenció, que la mayoría de estudiantes, sacaron la respuesta correcta del problema, pero algunos niños y niñas no pudieron realizar debido a que se habían olvidado el procedimiento. Sin embargo, uno de los estudiantes se ofreció como voluntario y explicó desde su procedimiento los problemas y de esta forma los niños y niñas que se habían olvidado volvieron a resolver el problema.

Después de este momento, se les repartió a los estudiantes las fichas, plumones acrílicos y piedras para que resuelvan los problemas de división. Ellos y ellas utilizaron las siguientes estrategias: primero estimaron conectando la división con la multiplicación; es decir, no inventaban o realizaban al azar sus estimaciones. Porque la estimación es un proceso mental en el cual priman mucho la intuición y lógica, es como una predicción pero está lejos de dar respuestas al azar (Porta y Costa, 1996).

Luego, los estudiantes recurrieron a la Yupana para comprobar sus estimaciones y dentro de sus procedimientos algunos aumentaron uno más, el cual era realizar 2 veces el cálculo. Asimismo, se observó que Lucio y William son siempre los primeros estudiantes en terminar sus resoluciones y esto era muy bueno. El primer niño tenía más desarrollado la capacidad abstracta pero cada día mejoraba en ambos aspectos (abstracto y concreto). El segundo niño al inicio tenía más debilidades incluso era catalogado como (ultimo niño en aprendizajes), no obstante, desde la implementación de este material él mejoró mucho y se volvió más participe, porque se esmeraba más día a día en hacer bien sus cálculos disfrutando del uso de la Yupana. Además, prestaba atención en las clases, demandaba más enseñanza y aprendizajes en la Yupana y por último él ponía orden y silencio durante la sesión.

Al finalizar la resolución de las fichas, los estudiantes como en todas las clases expresaron que quieren seguir aprendiendo en sus Yupanas problemas de cantidad. Además, no querían salir al receso, a pesar de que ya había tocado la sirena.

Estudiantes: Si nos gusta la Yupanita

Valentina: Quiero seguir haciendo, no quiero salir.

Docente: Muy bien pero deben salir al recreo a alimentarse bien y seguir aprendiendo con más fuerza.

En síntesis, se logró en los estudiantes la resolución de problemas de división en el cual adaptaron las estrategias y procedimientos de la docente; puesto que según ellos eran sencillas y comprensibles. Asimismo, se evidenció la satisfacción y aprendizaje de los estudiantes desde el primer día, ya que se ubicaron en “logro óptimo”; es decir, que fue tan impactante y pertinente que lograron comprender en un día la división. También, en estas sesiones hubo más motivación de parte de las estudiantes, puesto que los últimos días ellos y ellas exigieron más clases de resolución de problemas relacionados a la división. Por último, cuando los estudiantes encontraban problemas o ejercicios de división en las fichas que entregan la docente de su aula, ellos procedían a calcular en la Yupana; es decir, dibujaban la Yupana y calculaban.



Figura 19: *Los estudiantes disfrutando la resolución de problemas en la Yupana.*

Fuente: Foto tomada por la investigadora, Juliaca, Unocolla (2019).

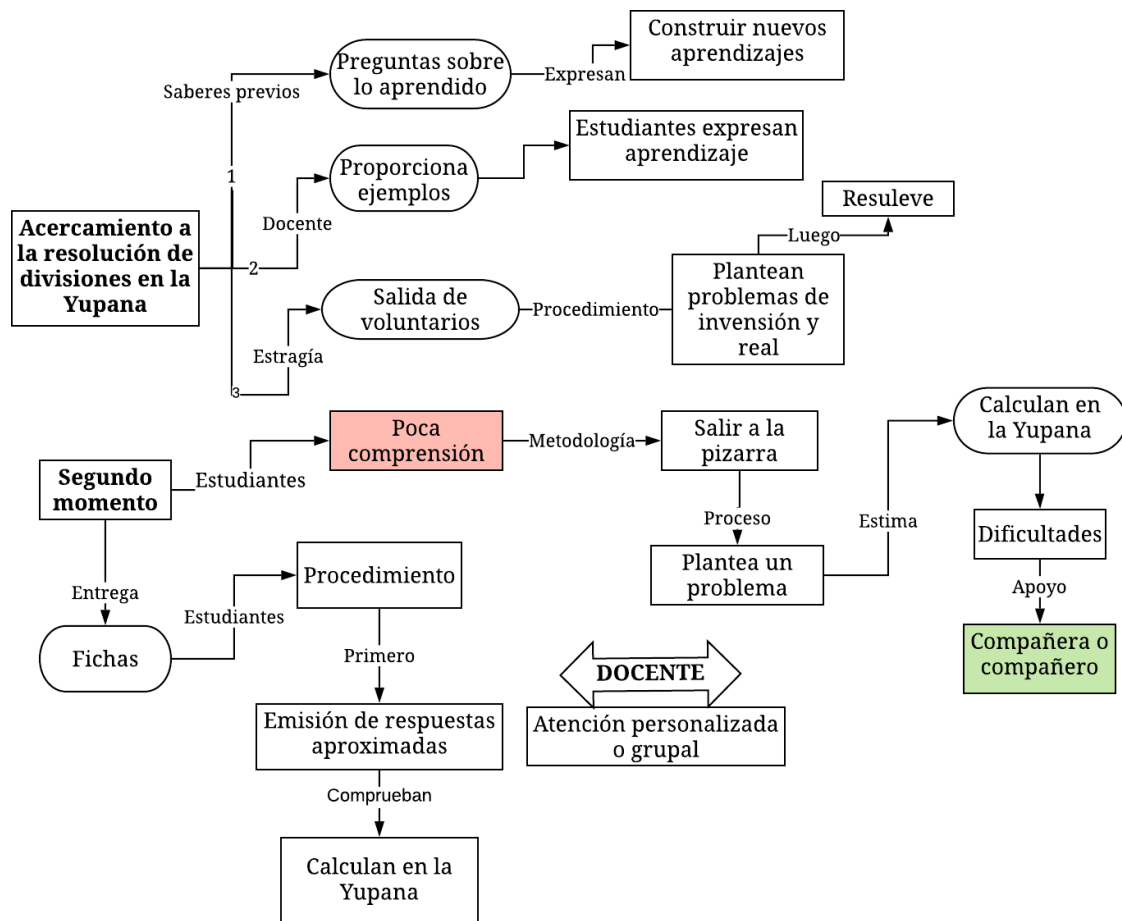


Figura 20: Las estrategias y procedimientos de estimación y cálculo usados en la resolución de problemas divisivos.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3 Uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en resolver problemas multiplicativos

En la sesión número 19 (UNS19), se entró al tema de resolución de problemas multiplicativos; es decir se dio un primer acercamiento con este material. La sesión se inició con un breve diálogo en quechua sobre los saberes de los estudiantes.

Docente: *¿Qankuna yachankichikchu imaynata ruwakun multiplicación nisqa Yupanapi?* (¿Alguno de ustedes saben cómo se realizará la multiplicación en la Yupana?).

Leandro: *Mana ruwanchikchu.* (No hemos hecho).

Docente: *Mana yachanchikchu imaraykuchus manaraq ruwanchikchu.* (No sabemos porque todavía no hemos hecho) pero la clase pasada ¿Qué hemos hecho en nuestras Yupanas?

Estudiantes: Hemos resuelto problemas de división.

Docente: Las otras clases.

Estudiantes: ¡Problemas de suma y resta! (gritando)

Valentina: Hemos comprendido y resuelto problemas de suma y resta profesora.

Los estudiantes expresaron aprendizajes respecto a la resolución de problemas de adición, sustracción y división. Además, indicaron que será la primera clase en la cual realizaran problemas multiplicativos y tuvieron curiosidad del cómo se resolverá en la Yupana.

Para comprender la resolución en base a la Yupana, la docente primeramente planteó el siguiente problema: Mi prima trabaja en el micro y gana s/. 24 pero solo trabaja 4 días a la semana ¿cuánto ganará mi prima a la semana? Leyeron entre todos el problema para comprender aquí entendieron que se debe de multiplicar 4 veces el 24. Posteriormente, la docente resolvió el problema siguiendo este procedimiento: inició ubicando los factores con piedras en la Súper Yupana, 4 en las unidades y 2 en las decenas, además en la columna de la unidad (fuera de la Yupana) colocó 4 piedras.

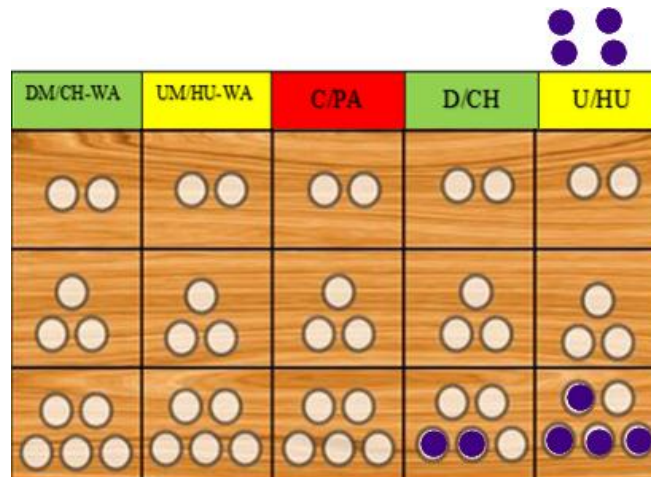


Figura 21: Ubicación de los factores en la Yupana antes de realizar la multiplicación.

Fuente: Elaboración propia.

Luego, la docente formó cuatro grupos de cuatro en la columna de la unidad y cuatro grupos de dos en la columna de decena como se aprecia en la siguiente figura.

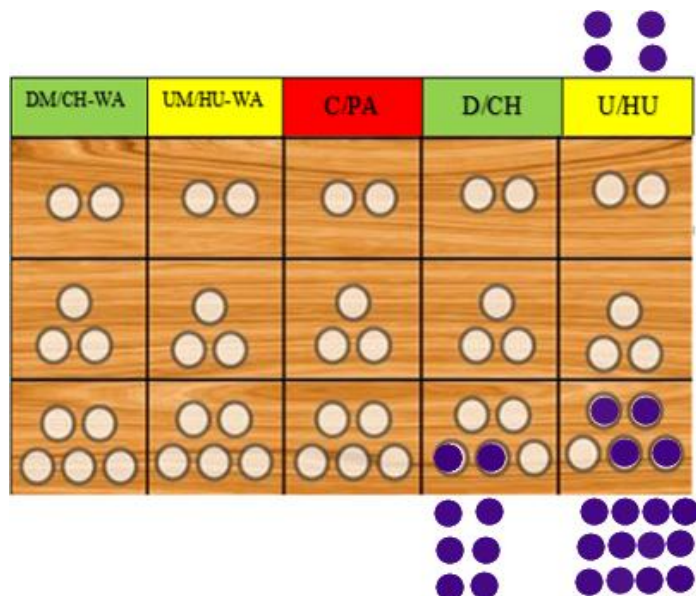


Figura 22: Representación de las agrupaciones realizadas en la Yupana.

Fuente: Elaboración propia.

Después, la docente empezó a operar en la Yupana, primero inició por la columna de unidades. En la cual, subió 6 piedras dentro de la Yupana y al momento de llenarse en todos los casilleros indicó que uno debe de ir como representante a la decena y el resto se retiraran, luego subió las 6 piedritas. De la misma forma continuó con la columna de decena quedando el resultado de la siguiente manera en la Yupana.

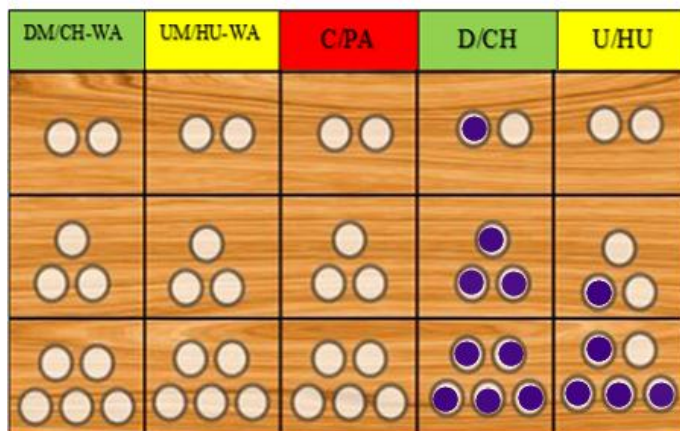


Figura 23: En la resolución del problema el producto de $24 \times 4 = 96$.

Fuente: Elaboración propia.

No obstante, los estudiantes no lograron comprender ya que comunicaron las siguientes percepciones.

William: Es más difícil que la división

Lucio: Profesora está difícil, no comprendo.

Valentina: Muy difícil.

Eddy: Es fácil.

Al observar las dificultades de la mayoría de los estudiantes, la docente continuó a la explicación siguiendo el mismo procedimiento y usando las mismas estrategias, no obstante, lo realizó más pausada y con datos sencillos. Asimismo, esta situación emergida modificó las clases; es decir, se cambió la metodología de la sesión, pues en un inicio se planificó para que comprendan ejemplos y resuelvan los problemas en las fichas. Se pensó que los estudiantes iban a responder igual que en las demás sesiones pero no se dio, más bien se dedicó toda la sesión en poner ejemplos de problemas multiplicativos para que los estudiantes lleguen a resolver en la Súper Yupana.

Al final de la sesión se realizó la metacognición para lo cual la docente realizó preguntas a los estudiantes sobre las dificultades que se han presentado en esta sesión y los estudiantes manifestaron.

Estudiantes: No hemos podido comprender mucho (gritos).

Lucio: No he entendido mucho, profesora.

Eddy: Si comprendí un poco profesora.

Belén: vamos a hacer todavía y va ser igual que la división.

Estudiantes: ¡Sí!

Las expresiones y gestos de los estudiantes decían mucho porque se notaba que no habían comprendido por completo en esta sesión la resolución de la multiplicación en la Yupana. Es decir, se logró a medias porque comprendieron que los problemas que se presentaban eran multiplicativos, pero al momento de realizar el cálculo en la Yupana o de otro modo no lo podían llegar al cálculo correcto. No obstante, la situación no afectó mucho en su motivación, porque indicaban que era la primera sesión y a medida que vayan realizando más sesiones referidas a la multiplicación lograran comprender y será igual de divertido que los problemas de división.

En la sesión (UNS20) se expresa como se ha ido superando los problemas surgidos de la sesión anterior, pues es donde se logró que los estudiantes calculen problemas multiplicativos en base a la Yupana. La sesión se inició recogiendo los saberes de los y las estudiantes.

Docente: ¿Qué hemos hecho ayer?

Estudiantes: Resolver problemas de multiplicación.

Docente: ¿Hemos comprendió o todavía nos falta?

Lucio: Todavía, solo un poco.

Eddy: Yo si profesora.

Valentina: Yo también profesora, pero me falta comprender más.

Docente: Vamos a entender una vez más, por eso primeramente explicare un ejemplo y debemos prestar atención.

De las respuestas dadas de parte de los estudiantes se apreció que se están desarrollando pocos aprendizajes en cuanto a la resolución de problemas multiplicativos. Es por ende, que la docente volvió a utilizar la estrategia explicativa con el fin de revertir la situación. Para ello, ella problematizó una situación desde la conversación que había hecho con un comunero; pues este le había comentado que los árboles que existen en la escuela lo habían plantado ellos cuando eran estudiantes. El problema que dictó fue la siguiente: Si los estudiantes de 3ro grado, es decir nosotros plantáramos 10 árboles cada año y empezamos este año ¿cuántos arboles dejaríamos plantados en la escuela al irnos al colegio? Lo explicó usando el mismo procedimiento que la primera sesión e incluyo a ello la modulación de la voz. Cuando culminó los estudiantes manifestaron.

Leandro: Esta fácil profesora, yo salgo.

Lucio: Esta fácil profesora, ahora si ya se.

Valentina: Esta fácil.

Yesenia: Esta fácil siempre profesora, sí.

Como se observa el diálogo, todos los estudiantes luego de esta explicación expresaron que comprendieron y que estaba “fácil”. Como antes se señaló ellos ya habían comprendido cuando era un problema multiplicativo lo que les faltaba comprender era resolver en base a la Yupana, sobre todo en las agrupaciones y reagrupaciones.

Después del diálogo, salieron dos voluntarios Leandro y Liliana a resolver problemas en la Súper Yupana. El primer estudiante problematizó el siguiente problema: Mi mamá tiene 15 gallinas que ponen huevos porque vende huevo ¿cuántos huevos habrá en 3 días? La segunda estudiante planteó el problema de: Valentina tiene 24 chupetes pero lo duplica ¿cuántos chupetes tiene ahora ella? Antes de resolver procedieron a estimar dando resultados cercanos, después lo comprobaron si efectivamente era o no la respuesta. El primer estudiante usó el plumón y no las piedras en las agrupaciones.

Eddy: Profesora sale 30 en su problema de Leandro.

Leandro: Profesora me salió 30, (se me acerca acelerado).

Liliana: 48, profesora así sale en la Yupana.

Docente: Muy bien, exactamente son las respuestas correctas, eran cierto las aproximaciones que habíamos realizado.

Leandro: Estaba cerca profesora porque dije 32, y de Liliana 50.

Docente: Muy bien.

Al realizar el cálculo en base a la Yupana, se evidenció que efectivamente los estudiantes comprendieron, puesto que todos llegaron al cálculo correcto y al ver resultados positivos la docente procedió a entregar las fichas a los niños y niñas para que resuelvan los problemas que se indicaban. Dichas problemas fueron una elaboración propia; es decir, todos los problemas que se presentaban en las fichas son elaboraciones propias y sacadas desde experiencias vividas. Antes de resolver los problemas de la ficha, la docente realizó preguntas para que los estudiantes estimen.

Docente: Maritza tiene 32 pollos y su hermana el cuádruple ¿Cuántos pollos tiene su hermana?, ¿saben cuánto saldrá la respuesta? ¿Un aproximado? ¿En la primera cuanto creen que saldría la respuesta?

Lucio: 120.

Yesenia: 128.

William: 125.

Eddy: 150.

Docente: En la segunda ¿cuánto saldría? “Roxana tiene 45 alpacas hembras en las alturas de Carabaya y se multiplica al final del año, ahora ¿cuántas alpacas tiene?”

Lucio: Profesora yo tengo más alpacas en mi campo, pero yo digo que sale 80.

Eddy: 130.

Liliana: 100

Las estimaciones que dieron los estudiantes estaban lejos de las respuestas correctas, no obstante, una niña estimó el valor correcto e indico que realizó la multiplicación en su mente. Después, pasaron a resolver los problemas en base a la Yupana para ver si sus estimaciones estaban bien. Se observó, en su resolución dos procedimientos: primero un grupo de estudiantes realizaban el cálculo usando solo las piedras y la Yupana mientras que el otro grupo usaban piedras, plumones y Yupanas. No obstante, cuando estuvieron realizando su procedimiento muchos estaban dudosos de los pasos que seguían, por lo cual la docente recurrió a la metodología de atención para todos. Es decir, procedió a resolver el primer problema en la Súper Yupana usando la estrategia y procedimiento de la primera sesión. A pesar de que tomó un tiempo era importante realizarlo, ya que facilitó en la comprensión del valor posicional, las agrupaciones y de la resolución en sí. En concordancia con la investigación que realizó Espitia (2018), manifiesta que es cierto que al retomar situaciones de tratamiento de los errores cometidos en la Yupana lleva a un aumento considerable en el tiempo que se estableció en la planificación pero esto no es negativo, sino al contrario los alumnos a partir de ello es que los alumnos interiorizaron los conceptos ligados al valor posicional como el reconocimiento de las reagrupaciones y la multiplicación por unidades del orden superior, por el cual redujo los errores.

Todos terminaron y entregaron sus fichas, luego se preguntó sobre si se logró el propósito, en el cual muchos expresaron aprendizajes y también se evidenció lo dicho con las observaciones realizadas, puesto que los estudiantes comprendieron del cómo se realizaba los problemas multiplicativos en base a la Yupana, sobre todo las agrupaciones que se deben realizar. Asimismo, esto es satisfactorio, pues las fichas impartidas a los estudiantes fueron desarrolladas correctamente, ya que la mayoría de los niños y niñas salieron con un AD de “logro óptimo”.

Otra tercera sesión (UNS21), que se describe a continuación expresa también logros respecto a esta capacidad y de dio de la siguiente manera: Siempre se iniciaba recogiendo los saberes o aprendizajes de los niños y niñas; porque, en una estrategia primordial para generar

un buen clima entre docente y estudiantes. Macassi (2017), indica que un docente constructivista debe diseñar estrategias orientadas a la motivación, recojo de saberes previos de los alumnos, crear un clima agradable. Es por ello, que todas las sesiones se inician recogiendo sus aprendizajes de los estudiantes para que de esta forma el ambiente sea más motivador que tenso.

Algunos estudiantes manifestaron comprensión y que estaba fácil pero otros expresaron que habían comprendido poco y requerían más sesiones para lograrlo. Asimismo, dentro de este dialogo la niña Belén indicó que primero se estima y luego calcula pues dice que más fácil hacer el cálculo en la cabeza y luego comprobarlo en la Yupana que realmente es esa la respuesta. Sin embargo, el resto de sus compañeros comunicaron que sin la Yupana es un poco complicando de aprender, ya que este material les ayudaba a desarrollar y calcular correctamente pero indicaron que si utilizan más la Yupana en el futuro podrán hacerlo más rápido con mente.

Belén: Yo hago primero en mi cabecita y luego lo compruebo en la Yupana.

Lucio: Es un poco difícil sin Yupana.

Eddy: Tampoco profesora, es difícil sin la Yupanita.

Yesenia: Si hacemos más clases con la Yupanita al otro mes estaremos haciendo de la mente nomás.

Después de este breve dialogo, la docente indicó que este día aprenderán nuevamente a resolver problemas multiplicativos, y para ello necesitaba como en todas las sesiones voluntarios para que demuestren su capacidad en la Súper Yupana donde Jesús y Belén son fueron los que salieron a la pizarra. Lo primero que realizaron es crear sus propios problemas. La segunda estudiante planteó el siguiente problema: Rosita 45 pelotas y su amiga Roxana tiene el triple de lo que tiene Rosita ¿Cuántas pelotitas tiene Roxana? Luego, su procedimiento fue estimar indicando que puede salir aproximadamente 130 o 140, después acomodó los datos en la Yupana y posteriormente se puso a resolver su problema. Jesús dictó su problema: Roxana Tiene 24 ovejas y su hermana tiene el doble ¿Cuántas ovejas tiene su hermana? Después, comunicó que la respuesta estimatoria puede ser 40 o 50 y luego siguió el procedimiento de su compañera voluntaria que estaba al lado. Una de sus estrategias que

sobresalió aquí fue que en vez de usar piedras en las agrupaciones ellos graficaban en la pizarra círculos en forma de piedras. Como se observa en la siguiente figura.



Figura 24: Los voluntarios realizando problemas de multiplicación en las Súper Yupana.

Fuente: Foto tomada por la investigadora, Juliaca, Unocolla (2019).

Después todos los alumnos llegaron al cálculo incluyendo el estudiante voluntario, ellos y ellas se acercaban a la docente y en el oído le expresaban las respuestas. Asimismo, se observó logros y más desenvolvimiento autónomo en sus resoluciones

Lucio: De Belén sale 135 (se acerca y dice en voz baja).

Valentina: Me ha salido 135 de Belén profesora (susurra)

Jesús el voluntario: Me sale 48, profesora.

William y Lucio: En su problema de Jesús me ha salido 48.

Luego, la docente vio que la niña Belén no pudo realizar su problema que planteó entonces la docente usó la estrategia personaliza, ya que le explicó personalmente modulando la voz y usando la Súper Yupana. Mientras tanto sus compañeros prestaban mucha atención para no distraerla y al terminar manifestaron.

Belén: Gracias profesora, ya comprendí.

Algunos estudiantes: Si profesora así siempre es.

Eddy: Esta fácil profesora.

Como en todas las sesiones, luego de la participación de los voluntarios la docente distribuyó fichas con un problema escrito y les indicó que el segundo problema deben crearlo ellos y ellas. Posteriormente, les preguntó respecto al primer problema: Rosalia gasta 33 soles

en una semana, porque come en la calle, imprime hojas, viene en micro a la escuela ¿cuánto gastará al mes, es decir en 4 semanas?

Docente: ¿Cuánto creen que saldrá?

Valentina: Yo digo 134, profesora.

Lucio: 139.

Antonio: 240.

Leandro: 130

William y Jesús: 148.

Belén: 132.

Docente: ¿Qué debo operación debemos realizar?

Estudiantes: ¡Multiplicación!

Después del diálogo, los estudiantes realizaron la estimación; es decir emitieron respuestas cercanas y lejanas. Luego, ellas y ellos comprobaron sus estimaciones recurriendo a la Yupana. Algunos de ellos quienes lo realizaron de forma rápida el cálculo le indicaron a la docente que la respuesta en S/. 132. Este último, evidenció que cuando más comprendes más aceleras tu procedimiento a manera de juego, como varios de ellos y ellas lo realizaban cuando la docente les observaba. No obstante, algunos tenían distintos ritmos y usos de estrategias, pues algunos creaban primero su problema mientras que otros resolvían y comprobaban sus estimaciones y luego todavía planteaban su segundo problema.

En conclusión, en un inicio ha sido un poco difícil la comprensión de los problemas multiplicativos sobre todo la resolución en base a este material, puesto que los estudiantes no comprendieron mucho. No obstante, al explicarles más a detalle y realizar varias sesiones se logró que los estudiantes resuelvan problemas multiplicativos e incluso en las últimas sesiones realizaban autónomamente o apoyaban más a sus compañeros y compañeras que tenían debilidades. Además, los problemas surgidos se trataron por medio de atención personalizada y por grupos. Las estrategias que utilizaron los estudiantes en estas sesiones fueron las siguientes: crear problemas, estimar dando respuestas cercanas y calcular en base a la Yupana. Respecto a los resultados de la resolución de problemas en las fichas, claramente se notó el incremento y la rapidez con la cual los estudiantes se desenvolvían en

la fase concreta, tanto así, que al final, algunos manifestaron que era más fácil que la división y otros indicaban que era igual de fácil.

Asimismo, evidenciamos el logro general citando a una de las estudiantes en la cual testimonia que:

Me gustó aprender a sumar, restar, multiplicar y dividir., yo no comprendía mucho la resta y aprendí rápido en la Yupanita y de ahí también la división, porque tampoco sabía era muy difícil, la división era lo peor, porque no podía pero con la Yupana lo he aprendido mejor y rápido en el primer día todavía. Profesora muchísimo me ha gustado aprender y quiero seguir aprendiendo (UNEVF1).

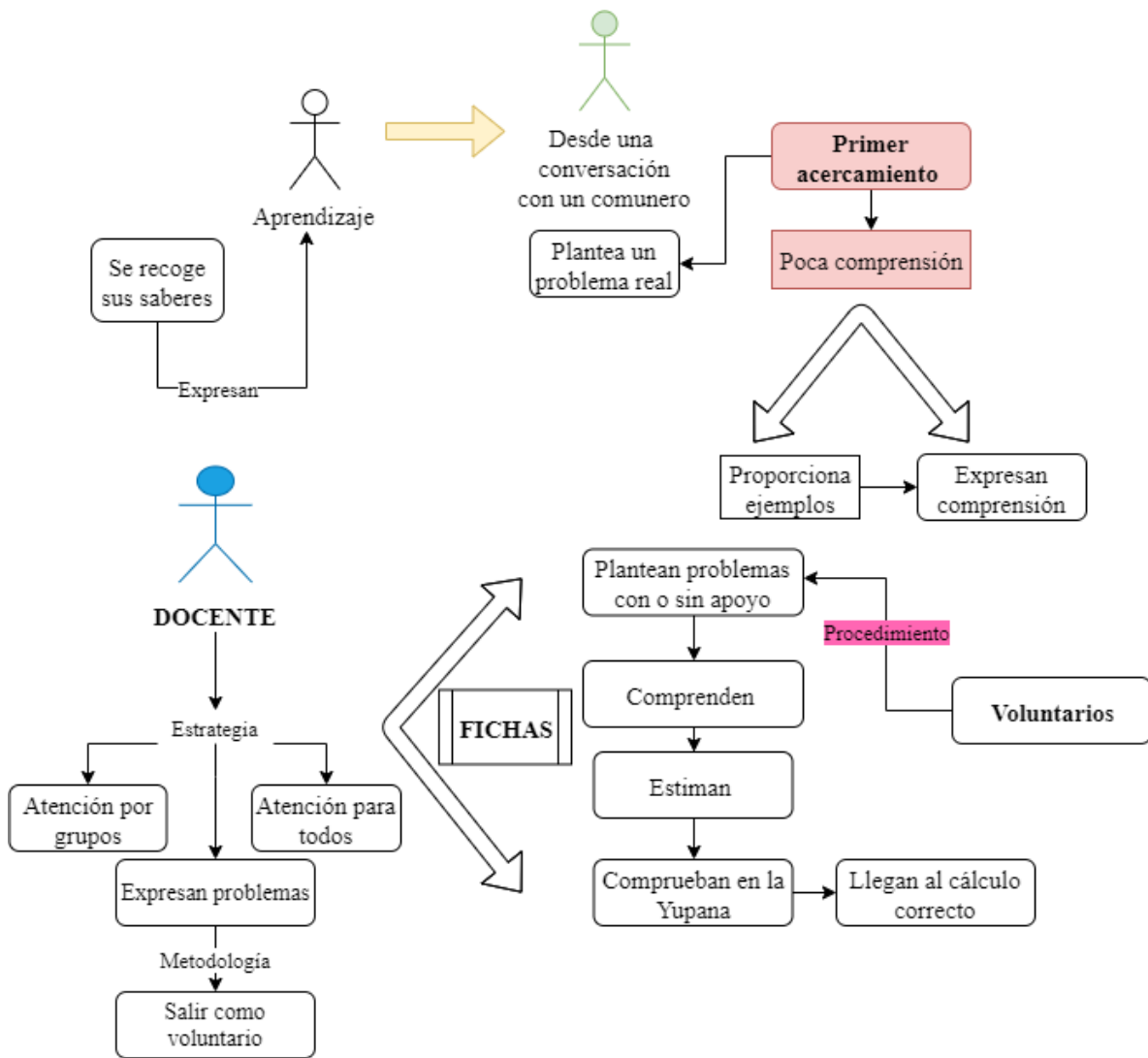


Figura 25: Las estrategias y procedimientos de estimación y cálculo usados dentro del aula en problemas multiplicativos.

Fuente: Elaboración propia.

En esta parte se detallará a profundidad el segundo logro que está muy ligado al primero, porque los estudiantes desarrollaron problemas de cantidad siguiendo los tres niveles. Por ende, para situarnos observemos el siguiente gráfico del flujograma que te dará a conocer sobre lo que se abarcará en esta parte.

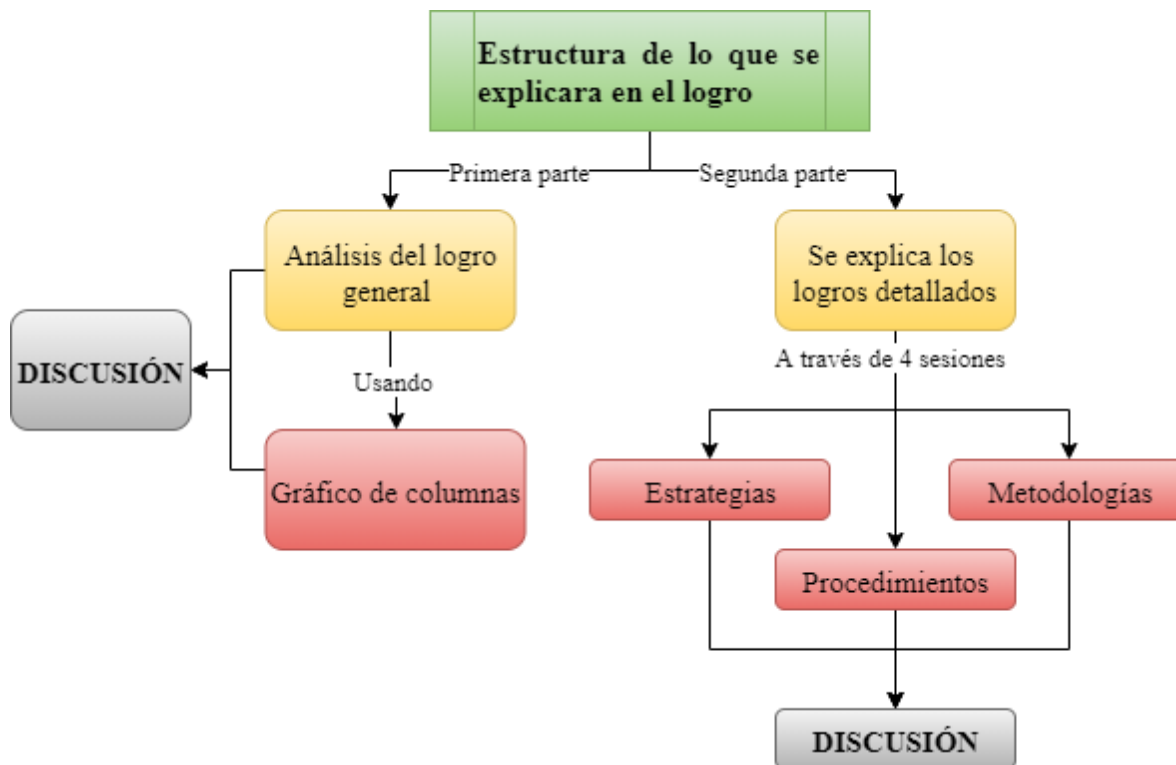


Figura 26: Estructura para comprender el segundo logro de resolver problemas siguiendo la secuencia concreta, gráfica y simbólica.

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Resolución de problemas de cantidad siguiendo la secuencia concreta, gráfica y simbólica a través de uso de la Yupana

Esta parte de la investigación ayuda a responder al objetivo general, ya que los estudiantes resolvieron problemas usando estrategias y procedimientos de estimación y cálculo siguiendo la secuencia concreta, gráfica y simbólica a través de uso de la Yupana, la cual ayudó también a mejorar la resolución de problemas de cantidad. Ellos y ellas durante las sesiones comprendieron más manipulando, graficando y simbolizando. Durante este proceso, este material didáctico fue muy importante que ayudó mucho en este procedimiento junto con la secuencia de actividades que se habían planteado la docente. Pardo (2018), señala que se requiere de un proceso de construcción y la intencionalidad de aprender los conocimientos y saberes matemáticos, para dicha construcción es importante elegir y organizar en secuencial las actividades que se plantean a los alumnos, desde esta mirada se plantean los tres niveles cognitivos: el concreto, gráfico y abstracto.

Asimismo, los tres cuadros que se muestran a continuación expresan los logros generales en cuanto a cada nivel. Por ejemplo: en resuelve problemas multiplicativos y aditivos desde los niveles de concreto y gráfico se apreció que el 100% de los estudiantes se encontraban en “inicio” porque no usaban estrategias o procedimientos para resolver un problema de manera concreta y gráfica. Por ende, Apaza y Atrio (2016), recomiendan a partir de su investigación que la Yupana es eficiente para representar simbólicamente las cantidades y la construcción teórica; el cual implica que el niño debe trabajar desde el primer grado del nivel primario, porque esto facilitará en su desenvolvimiento concreto, gráfico y simbólico. Entonces, los estudiantes todavía no tenían muy bien desarrollado esta capacidad matemática. No obstante, a medida que se fue trabajando ellos y ellas lograron comprender y aprender a profundidad las matemáticas, en la cual se dieron cuenta que no podemos solo demostrar simbolizando las respuestas del cálculo, sino también a través de materiales o simplemente por dibujos. Los logros se pudieron evidenciar con los altos porcentajes; ya que los estudiantes en el nivel concreto lograron subir el 10% a “logro” y el 90% “logro óptimo” y en el nivel gráfico un 40% en “logro” y el 60% al “logro óptimo” (véase el anexo1).

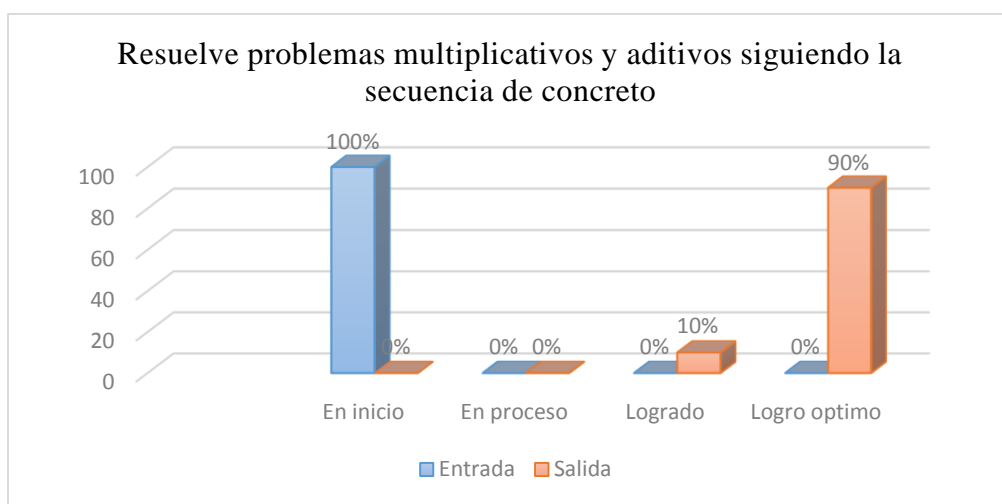


Figura 27: Barra de columnas comparativas sobre la resolución de problemas en el nivel concreto.

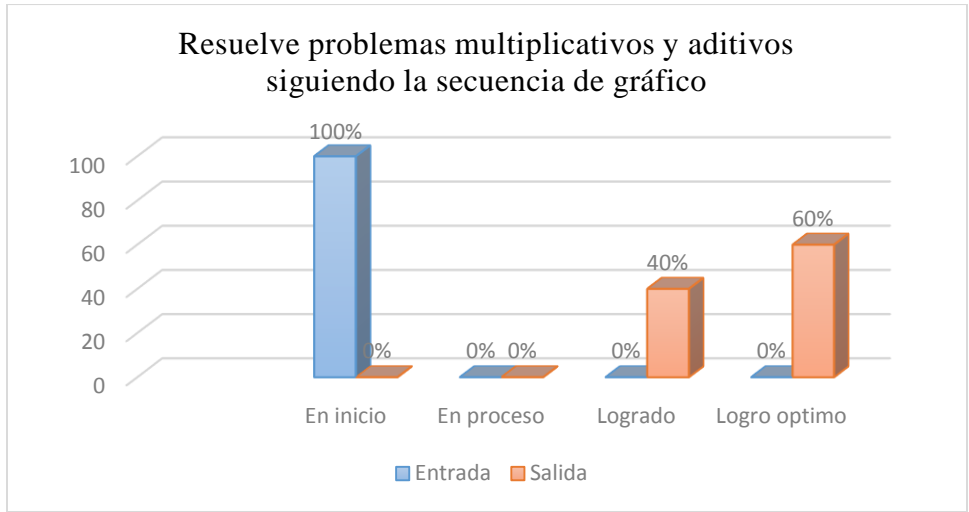


Figura 28: Barra de columnas comparativas sobre la resolución de problemas en el nivel gráfico.

Respecto, a que resuelven problemas multiplicativos y aditivos siguiendo la secuencia simbólica; los estudiantes no tenían muchas debilidades en el diagnóstico, porque ellos y ellas trabajaban junto con su docente de aula más esta capacidad desde el primer grado. Por ello, los alumnos se ubicaban el 30% estaban “en proceso” y el 70% “logro” pero el material incrementó esta capacidad aún más llegando a que el 90% de los estudiantes estén en “logro óptimo” y el 10% en “logro”.

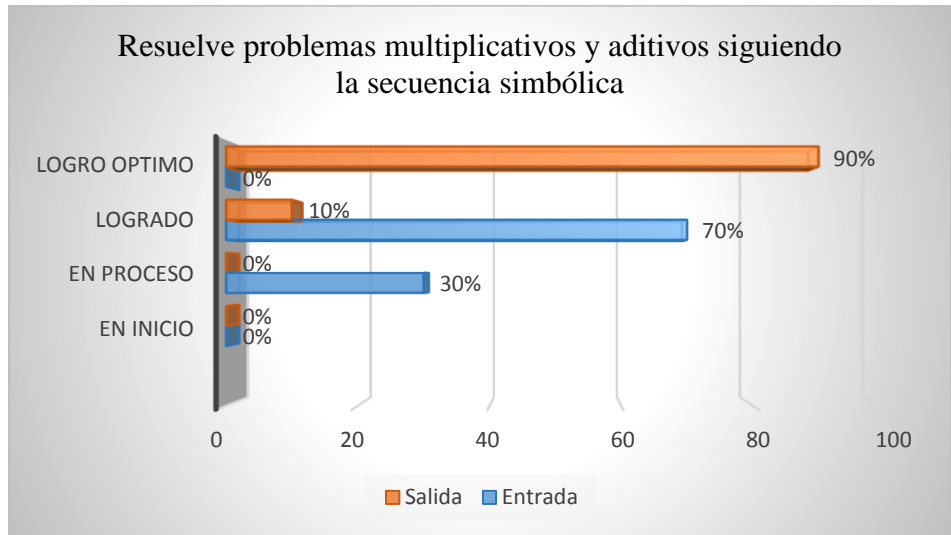


Figura 29: Barra de columnas comparativas sobre la resolución de problemas en el nivel simbólico.

A continuación, se dará a conocer a detalle el logro explicando desde los diversos momentos vividos por los actores en esta investigación; es decir, metodologías realizadas, respuestas dadas de parte de la docente y estudiantes.

En la sesión (UNS8), se realizó el primer acercamiento hacía los niveles, puesto que el propósito fue que los niños y niñas después de haber experimentado resolviendo problemas aditivas y sustractivas en base a la Yupana, llegarán ahora en esta sesión a resolver problemas de cantidad siguiendo los tres niveles; es decir, seguir jugando en la Yupana pero se esperó que grafiquen y mejoren su capacidad abstracta. Por ello, primeramente la sesión se inició problematizando una situación cotidiana junto con los estudiantes.

Estudiantes: ¡Yo quiero decir, yo!

William: Rosita tiene 5 vacas, 6 ovejas ¿cuántos animales tiene en total?

Lucio: Profesora, yo quiero hacer un problemas con los animales de la escuela. En la escuela de Unocolla hay 15 ovejas y 7 vacas ¿cuántos animales están en la escolita?

Valentina: Si profesora hay animales en la escuela, y están haciendo popo (se dirige a la puerta y señala).

Se escogió el segundo problema para explicar siguiendo los tres niveles, los estudiantes prestaron atención y concentración, porque la docente habló modulando la voz para que no se desconecten. Usó un procedimiento de hacer y hablar, porque primero colocó las chapas en la Yupana y conforme iba resolviendo les explicaba que a esta parte se le llamaba “el juego o nivel concreto”.

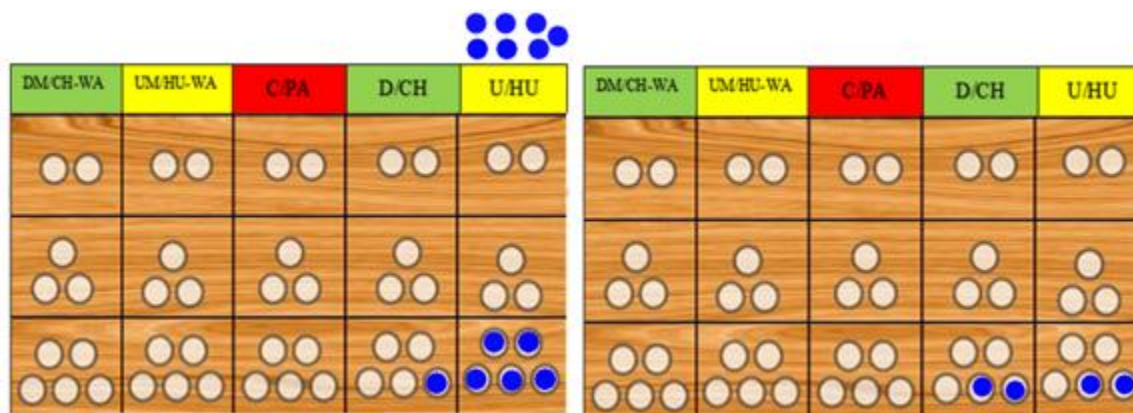


Figura 30: La docente proporciona ejemplos a los estudiantes del nivel concreto.

Fuente: Elaboración propia.

Después de resolver la fase concreta la docente pasó a graficar en la pizarra para ello dibujó dos Yupanas y en la primera graficó como estaba acomodado las chapas en un inicio y en la segunda la respuesta que salió detallándoles que “este es graficar o dibujar”. Por último, la docente colocó los números y les explicó que eso era simbolizar.

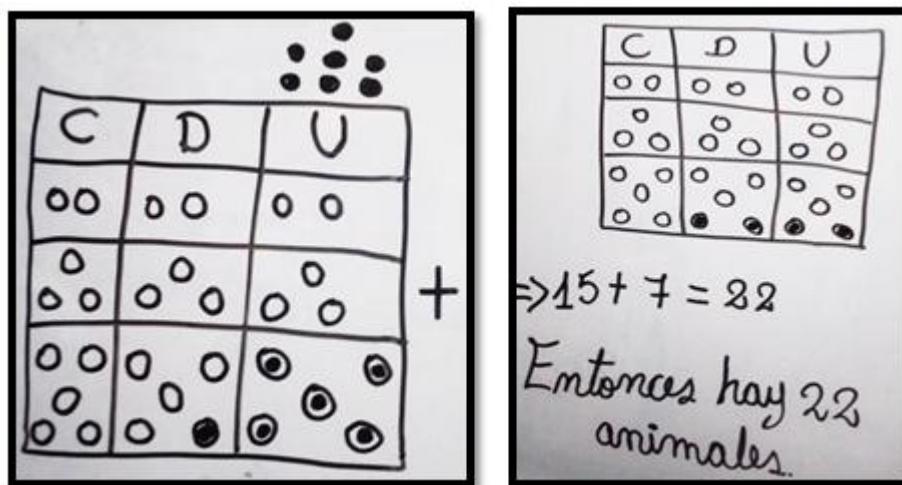


Figura 31: La docente realizando el nivel gráfico y simbólico en la pizarra

Fuente: Foto tomada por la investigadora, Juliaca, Unocolla (2019).

Se explicó mencionando los tres procesos, porque era muy importante que los estudiantes comprendan y conozcan sus significados, pues muchas veces en los nuevos exámenes se observan estas palabras cuando les piden que realicen la resolución de un problema. Después de esta breve aclaración, se retoma a lo que se vivió en el aula. Luego de la explicación los estudiantes manifestaron comprensión, no obstante, se observó en sus rostros inseguridad por lo cual se pasó a resolver el primer problema para que comprendieran siguiendo el mismo procedimiento y usando las mismas estrategias. A partir de estas dos explicaciones y demostraciones, los estudiantes plantearon un tercer problema para que ellos y ellas mismas la resuelvan en sus Yupanas siguiendo los niveles. Sin embargo, los estudiantes manifestaron no comprender del todo el problema, pues expresaron inconvenientes en realizar el nivel gráfico más no el concreto o simbólico. Ello, hizo que la docente reflexionara por un momento, pues según ella explicó desde su punto de vista todo claramente, pero todo indicaba que no llegó a cada uno de ellos y ellas; es decir, la metodología quizás no fue la adecuada o se propició pocos ejemplos.

Liliana: No entiendo profesora.

Belén: Cómo dijo profesora.

Jesús: Estoy confundido.

Antonio: Puedo jugar, profesora, pero no puedo dibujar.

Por las expresiones y desmotivaciones que se estaban dando la docente retornó a la metodología explicativa, volvió a explicar de manera más detallada y pausada otro problema tomando el mismo procedimiento y estrategia solo que usó como metodología la narración. Al finalizar, los estudiantes manifiestan comprensión, pero se observó otra dificultad en uno de los estudiantes, ya que este tenía más desarrollado la capacidad mental y no concreta o gráfica, pues al momento de resolver el problema él pasaba de frente a lo simbólico.

Lucio: Profesora ya terminé.

Docente: ¿Seguro?

Lucio: No comprendí mucho, es que más fácil es así.

Sus propios compañeros le ayudaron explicando desde su vocabulario a Lucio que presentó dificultades. Los estudiantes lo demostraron en la Yupana y le indicaron que está era la fase de jugar y luego graficaron. El resultado fue positivo, porque él comprendió y expresó que es más fácil. Asimismo, la docente puso el ejemplo de un futbolista para que se motiven a experimentar más la manipulación y dibujo. La importancia de aprender siguiendo estos procesos cognitivos; es porque en el proceso de aprendizaje de la fase concreta le permite y le da oportunidad al alumno a manipular, formar, conocer, relacionarse entre y con el material; de esta forma pasar a la fase gráfica y simbólica (Guzmán, Huamaní y Moya, 2018).

De esta forma se logró vencer las debilidades que se presentaron y al final ellos lograron resolver problemas de manera significativa, puesto que la mayoría se ubicó en el nivel de “logro”. En el aula ellos y ellas realizaban el nivel concreto experimentando y manipulando la Yupana durante la resolución de problemas y en las fichas expresaban el nivel gráfico y simbólico.

Al finalizar, los niños y niñas se sintieron felices y expresaban que habían comprendido, además sus actitudes durante la sesión eran de motivación para seguir aprendiendo aunque en un inicio no comprendieron en su totalidad esto no afectó en su estado de ánimo.

Justamente el propósito de la sesión era insertarse un poco a los niveles manipulando, experimentando, dibujando, graficando y de esta forma pasar a la abstracción. Es por ello que no se trabajó mucho la estimación, además los estudiantes usaron dos procedimientos: muchos de ellos y ellas graficaban la Yupana y ahí realizaban el nivel concreto mientras que algunos primero jugaban y dibujaban paralelamente, de tal forma culminaban, pero todos llegaron al resultado o cálculo abstracto.

En la sesión número 10 (UNS10) se logró esta capacidad, ya que tuvo como propósito resolver problemas aditivos y sustractivos en la Yupana siguiendo la secuencia concreta, gráfica y simbólica. La sesión se inició recogiendo los saberes de los niños y niñas en la que se dialogó sobre los aprendizajes que están logrando en base a este material.

Docente: ¿Qué hicimos la clase pasa?

Lucio: Hemos hecho problemas de suma pero dibujando.

Leandro: Problemas.

Docente: ¿Cómo lo hemos hecho?

Valentina: No hemos hecho de frente solo resolviendo números.

Yesenia: Hemos hecho con la Yupana y chapitas,

Valentina: Hemos seguido 3 niveles, uno era jugar con chapitas, luego hemos dibujado y después hemos puesto los números.

Docente: Muy bien, entonces cuantos niveles hemos seguido.

Estudiantes: Tres niveles.

De la conversación se pudo evidenciar que los estudiantes aprendieron que existen tres niveles de resolver el problema, puesto que la mayoría expresó y comunicó con sus propias palabras estos niveles, por ejemplo: “hemos jugado, dibujado y colocando números”, mientras que otros manifestaban “jugando, graficando y simbolizando”.

Posterior al diálogo, la docente les explicó que en esta sesión seguirán trabajando y resolviendo problemas aditivos y sustractivos siguiendo los tres niveles, para ello lo primero que realizó la docente es presentar un juego llamado *Chikchi Hamuchkan* (la granizada viene) la cual consistía en agruparse y desagruparse hasta formar dos grupos de 5 integrantes. Al tener los dos grupos la docente pidió que problematicen un problema y que agarren una Súper Yupana.

Grupo 1: Mi compañera tiene dice 25 ovejas y su amiga tiene 15 nomás y queremos saber ¿cuántas ovejas hay si lo juntamos? Eso es el problemas, *chayta ruwasun* (eso haremos).

Grupo 1-Valentina: Creo que puede salir 35 a 40 algo así, se hace la suma.

Grupo 2: Nosotros ahora, Belén tiene 32 peluches y sus amigas en su cumpleaños le regalan 17 peluches ¿cuántos peluches tiene Belén?

Grupo 2- Belén: Puede salir profesora, haber creo que 40, si 40 porque se hace suma.

Docente: *Kusa, kusa kunan ruwasun pacha, ratulla Yupananchikpi aylluchanchispi.*
(Bien, bien, ahora hagamos rápido en nuestras Súper Yupanas en nuestros grupos).

De esta forma los estudiantes plantearon sus problemas que mayormente fueron de invención, luego lanzaron respuestas aproximadas usando el procedimiento del redondeo. Posteriormente, se pusieron a resolver en grupo, en esta parte se observó que los estudiantes usaron la estrategia de repartirse roles. Pues algunos realizaban el nivel concreto y dictaban para que los demás realicen el nivel gráfico y simbólico en la pizarra, de esta forma llegaban al cálculo correcto. Después, socializaron sus aprendizajes en el cual algunos estudiantes no comprendieron, esto es debido a que participaron poco en el grupo; por ende, se recomienda desde una observación crítica trabajar con grupos de 2 a 3 integrantes máximo para que todos participen y se involucren en la actividad.

Luego del trabajo en grupos, la docente entregó las fichas a los estudiantes, enseguida explicó que deben resolver los problemas que se encuentran planteados siguiendo los tres niveles y en las fichas las deben representar gráfico y simbólicamente. Después de las indicaciones, los estudiantes resolvieron los problemas mientras la docente acompañaba observándoles, motivándoles y respondiéndoles a las preguntas de algunos estudiantes. En este momento, muchos de ellos y ellas usaron sus propias estrategias y procedimientos. Algunos, graficaban todo el procedimiento y al final simbolizaban mientras que otros jugaban en la Yupana e iban también realizando lo gráfico y al culminar los dos niveles recién se ponían a realizar el nivel simbólico.

Las reflexiones que se dan de esta sesión son los siguientes: Primero es el surgimiento de dificultades de parte de algunos estudiantes y se debió a que participaron poco en el grupo por ende la docente se dedicó a ellos dándoles indicaciones y atención personalizada.

Segundo, faltaron estrategias de juego referidas a la Yupana para llamar la atención de los estudiantes, ya que en momentos se distraían algunos de ellos y ellas, por ende para las próximas se planificarán sesiones con juegos lúdicos. Guzmán, Huamaní y Moya (2018), indican que el profesor debe buscar materiales en el que pueda ayudar a los alumnos a comprender de forma más divertida y con juegos porque los niños aprenden de ese modo.

En la sesión once (UNS11) se potenció esta capacidad en los estudiantes y tuvo como propósito resolver problemas de adición y sustracción siguiendo los tres niveles y se trabajó tomando en cuenta las reflexiones dadas en la clase pasada. Primero, se inició recogiendo los saberes de los estudiantes en el cual expresaron comprensión, puesto que indicaron que en las sesiones anteriores se trabajó siguiendo los tres niveles concreto, gráfico y simbólico.

Docente: *¿Imatan ruwarqanchik Yupanapi qhaynimpa p'uchaw?* (¿Qué hicimos en la Yupana la clase pasada?).

Valentina: En la Yupanawan hemos jugado, luego dibujado y simbolizado.

Leandro: *Yachachik, pukllanchik*, (aprendimos jugando) luego dibujado y después números hemos puesto.

Lucio: Si profesora hemos hecho con los tres niveles los problemas.

Yesenia: Yo quiero hacer profesora en la Yupanita).

Los estudiantes a media que fueron trabajando más sesiones sobre este tema iban desarrollando más su capacidad de comprensión y resolución, puesto que la mayoría indicaron que se estaban resolviendo problemas siguiendo los tres niveles y este material Yupana tomaba un valor muy importante, porque era donde se realizaba el juego, experimentación o manipulación.

Luego de este dialogo, la docente les explicó a los estudiantes que presten mucha atención a sus compañeros voluntarios que salieron porque podrán caritas tristes y felices (la primera se aplicó cuando el estudiante cometía un error o estaba confundido y la segunda cuando el estudiante estaba haciendo bien). Los estudiantes voluntarios que salieron en esta sesión fueron Lucio y Liliana, el primero es quién planteó un problema para que ambos puedan resolverlo en la Súper Yupana.

Lucio: Roxanita tiene 128 gallinas y un zorro malo un día se lo comió 9 gallinas
¿Cuántas gallinas le sobra?

Docente: Muy bien.

Los voluntarios siguieron el siguiente procedimiento: Primero comprendieron el problema e indicaron que se debe realizarse la resta, ya que disminuyen las gallinas. Segundo, estimaron y algunos dieron respuestas cercanas mientras que otros lejanas. Tercero, resolvieron el problema en la Yupana para comprobar si las estimaciones que realizaron eran correctas. Esta última parte les gustó más ya que manipulaban y jugaban en base a este material.

Mientras los estudiantes resolvían el problema sus compañeros de clase prestaban mucha atención al procedimiento que estaban siguiendo, puesto que deben poner sus caritas. En ese momento algunos estudiantes pusieron caritas triste, porque uno de los voluntarios estaba haciendo con algunas fallas.

Lucio: Sale 121, profesora.

Docente: A ver está bien o mal.

Lucio: Mal, mal, mal. (Se da cuenta antes de que coloquen las caras sus compañeros).

Docente: ¿Por qué? ¿De qué se acordó nuestro amigo Lucio?

Belén: Del vecino.

Estudiantes: ¡Sí!

Docente: ¿Qué debe hacer?

Estudiantes: Prestarse del vecino.

Lucio: Si profesora, me olvide prestarme del vecino, a ver si me quiere prestar.

De esta forma, quienes ayudaron a su compañero voluntario fueron sus propios amigos y amigas del salón; es decir, las intervenciones ayudaban a que él comprenda y la docente solo ayudó a través de preguntas reflexivas y críticas. No obstante, las observaciones e ideas que daban sus compañeros de clase no eran impedimento de su energía positiva en resolver los problemas más al contrario se observó más motivación en él y ella. Entonces este material posibilitó en los estudiantes el trabajo colaborativo y apoyo mutuo; es decir estaban más comprometidos y tenían una gran responsabilidad. Espitia (2018), desde el rol del alumno, ellos y ellas comunican sus ideas a los demás; es decir, fortalece el sentido de compromisos y responsabilidades en el trabajo grupal. Luego del diálogo, el estudiante voluntario reformuló su procedimiento y continuó realizando la resolución concreta en este material.

Docente: ¿Cuánto sale?

Lucio: Profesora ya sé cuánto sale voy a dibujar lo que hice miss.

Docente: Muy bien ahora que tiene que hacer Lucio.

Valentina: Dibujar o graficar.

Estudiantes: ¡Dibujar!

El estudiante Lucio se puso a graficar en la pizarra todo el procedimiento que realizó en la Yupana. Los demás estudiantes quisieron realizar el procedimiento, por el cual se pusieron a hacer individualmente en sus Yupanas. Después de unos minutos de concentración y demostración los estudiantes voluntarios concluyeron con la simbolización indicando que la respuesta es 119. Pardo, (2018), indica que siempre se debe de iniciar con actividades vivenciales o experimentales y el nivel de manipulación a nivel del concreto, se continúa con las representaciones a nivel gráfico y simbólico, para que de esta forma formar el pensamiento abstracto en los estudiantes.

Posterior a la participación de los voluntarios la docente dictó un problema real con el propósito de que lo desarrollen individualmente y era la siguiente: En la actividad vivencial en total fueron 33 niños y niñas a escarbar papa, pero 23 son de inicial ¿Cuántos niños fueron de primaria? Lo primero que realizaron cada uno de ellos y ellas fue emitir respuestas en la que la mayoría indicó que salía 10, ya que ellos mismo eran los estudiantes de primaria. Pero eso no fue desmotivación en realizar o comprobar sus respuestas en la Yupana, ya que se pusieron a trabajar muy concentrados. La mayoría utilizaba chapas en la manipulación y dos usaron plumones porque indicaron que usando este material no se confundían.

William: 10, profesora, es 10.

Docente: ¿Es cierto?

Lucio: Sí, por qué nosotros somos 10 siempre pues por eso sale 10, en la Yupanita también sale 10.

Luego, la docente entregó las fichas y los estudiantes resolvieron los problemas que se encontraban siguiendo o teniendo en cuenta los tres niveles. Se observó en esta parte que los estudiantes estaban comprendiendo bien pues 1 a 2 iban a preguntar a la docente sobre si estaban haciendo bien o mal. Pero, la mayoría de ellos y ellas estaban concentrados y seguros de sus procedimientos que estaban desarrollando en la ficha y Yupana.

Las reflexiones generales que se dan de esta sesión es que los estudiantes estuvieron motivados y entusiasmados en todo momento, porque mencionaron que les gustó mucho el trabajo realizado. Asimismo, se observó que los niños y las niñas realizaron de manera más autónoma la resolución de los problemas siguiendo los tres niveles; es decir, se dieron cuenta en donde debe realizarse los canjes. Los aprendizajes que desarrollaron los estudiantes generaron una gran satisfacción en la docente.



Figura 32: Los estudiantes resolviendo desde los tres capacidades cognitivas los problemas.

Fuente: Foto tomada por la investigadora, Juliaca, Unocolla (2019).

La última sesión (UNS13) se desarrolló sobre todo para reforzar la capacidad de los tres niveles en los estudiantes. Se inició recogiendo los saberes de los estudiantes, en el cual la mayoría de ellos y ellas asociaron el nivel concreto (jugar), el nivel gráfico (dibujar) y el nivel simbólico (simbolizar o escribir números). Además, ellos y ellas pidieron ya salir a resolver un problema en las Súper Yupanas, porque les gustaba más este nivel. Entonces la Yupana ayudó en la construcción de sus saberes matemáticos en los estudiantes y la participación. Mejía (2011) explica que la Yupana en la fase concreta: ayuda a estimular en los estudiantes el interés de aprender matemáticas, pues facilita y desarrolla la participación activa.

Después de recoger los saberes, la docente como todas las clases pidió la participación de voluntarios, pues es lo que demandaban y los primero en levantar la mano fueron Eddy y Yesenia. Para ello, la docente presentó un problema real sobre los gastos que estaba teniendo en esas fechas, pero antes de emitir el problema indicó que realizaran la cara motivadora.

Docente: Yo tengo ahorita S/. 900 pero pagué de mi cuarto en lima un total de S/. 320 ¿cuánto me queda ahora después de pagar mi cuarto?

Valentina: Profesora es resta porque has gastado.

Lucio: Si profesora.

Todos: Resta.

Docente: Antes de hacer en la Yupana ¿cuánto saldría la respuesta?

William: Profesora creo que te sobra 600.

Jesús: No, creo que 500.

Los estudiantes comprendieron sobre que pide el problema, en el cual todos dijeron que se debe de trabajar la resta porque la docente había gastado. Luego, ellos mismos estimaron usando la estrategia del redondeo y dieron respuestas. Después, todos se pusieron a resolver y comprobar la respuesta, para ello dibujaron la Yupana en la pizarra y luego jugaron en las Súper Yupanas y a medida que iban avanzando la resolución también iban graficando y al finalizar simbolizaron la respuesta. En este proceso los estudiantes no expresaron problemas sino más autonomía.

Posteriormente, la docente entregó las fichas que deberán de desarrollar siguiendo los tres niveles. Inicialmente todos manipularon, se relacionaron más con el material resolviendo los problemas. Asimismo, se observó en este punto más participación y autonomía a la hora de desarrollar las fichas pues ellos y ellas no tenían inconvenientes al graficar y simbolizar. Es decir, tenían en claro que primero debían experimentar resolviendo el problema en el material, posteriormente expresarlo mediante la capacidad gráfica y simbólica en la ficha. Por ende, la participación de la docente fue poco y solo en momentos participaba cuando algunos tenían dudas. La estrategia usada en este momento fue que algunos de frente pasaron a la capacidad gráfica y ya no requerían mucho de la Yupana; es decir, todo el procedimiento lo realizaba graficando.

De esta parte se concluye, que la Yupana ayudó a desarrollar y comprender más las matemáticas siguiendo los tres niveles, en el cual los estudiantes demostraron la resolución de problemas en el material, dibujando y simbólicamente. Asimismo, los estudiantes manifestaron al finalizar la investigación más comprensión en la resolución de problemas y

se dieron cuenta de la importancia de desarrollar estas capacidades para ser competentes en la vida. Pues así lo señaló una de las estudiantes:

No sabíamos primero que era graficar, profesora, pero hemos aprendido jugando, y también hemos comprendido y aprendido más así, por eso a veces cuando en el examen viene yo are la Yupanita y ahí jugare y resolveré, aparte quizás también nos pueden decir que hagamos con algún material y yo no voy hacer de frente número porque estaría haciendo mal (UNEVF2).

Las estrategias que los estudiantes usaron fueron las siguientes: estimar; resolver jugando en la Yupana; demostrar graficando o dibujando en el cual plasmaron la Yupana y al finalizar simbolizaron, no obstante algunos manipulaban y graficaban (paralelamente). Asimismo, se vio el incremento y el apoyo mutuo en los procesos de los tres niveles, ya que entre ellos y ellas se explicaban y daban ideas para concretar sus aprendizajes. El siguiente grafico resume todo lo señalado en palabras claves.

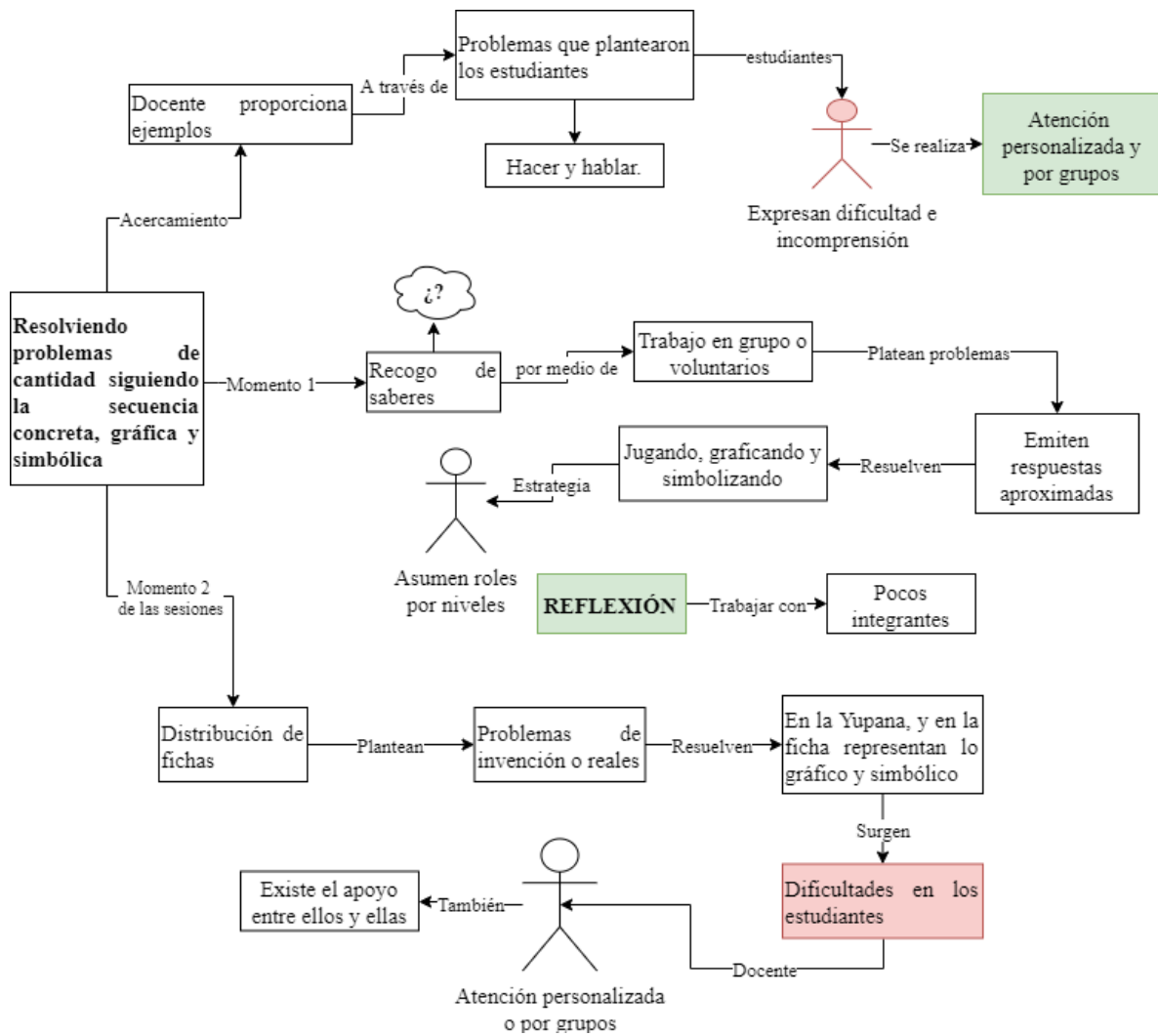


Figura 33: Estrategias y procedimientos usados en las sesiones de resolución de problemas siguiendo los tres niveles.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se explicará a detalle el tercer logro en cuanto al planteamiento de problemas con apoyo de la Yupana y situaciones cotidianas, para ello observemos la siguiente figura para situarnos del cómo está estructurado el logro.

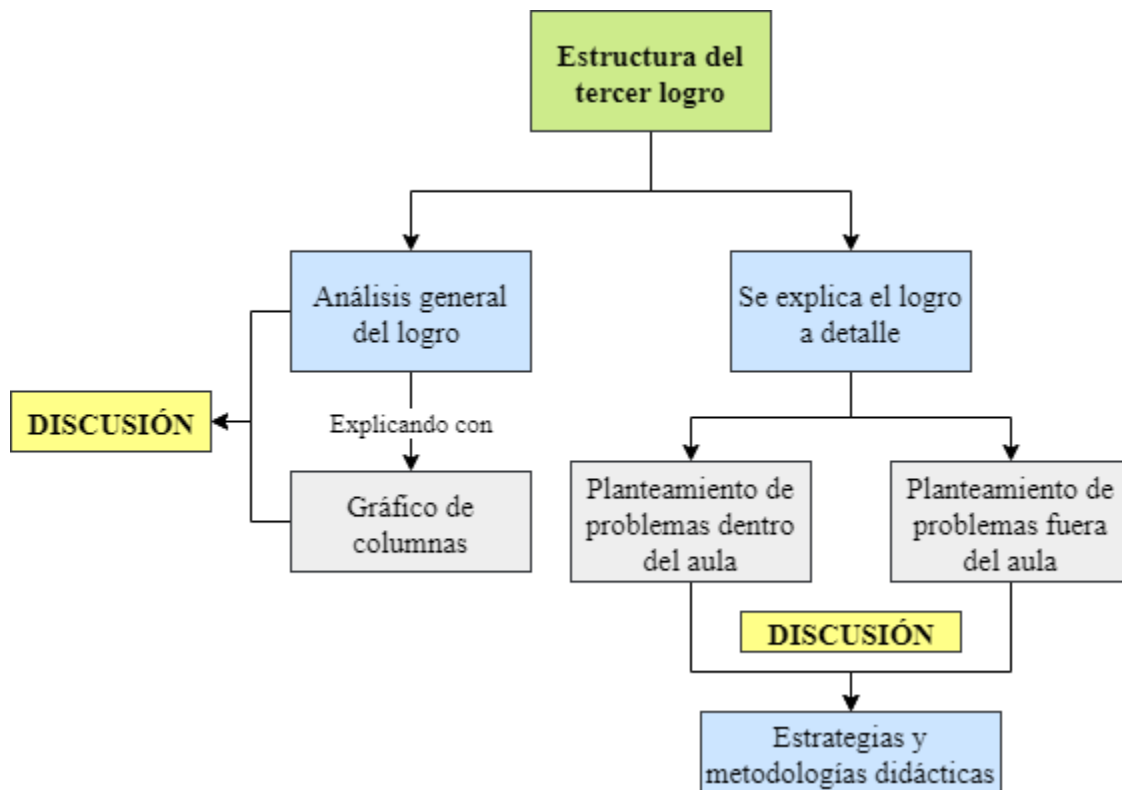


Figura 34: Flujograma de lo que se explicará en el tercer logro de aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Planteamiento de problemas de parte de los niños y niñas

Antes de aplicar esta herramienta el 40% de los estudiantes se encontraban en “inicio” y 60% en “proceso” respecto a plantear problemas desde la realidad el cual también afectaba en la comprensión. Los problemas que expresaban en sus planteamientos eran confusiones en los datos, a qué responde un problema y el tipo de problema. Pero desde las diversas clases lúdicas y didácticas el 20% de los estudiantes se ubicaron al final en “logro” y el 60% en “logro óptimo”. Todo esto se dio también gracias a la docente, puesto que permitió a que ellos mismos planteen problemas desde la realidad o imaginación. Por lo tanto, la Yupana es un instrumento motivador para el planteamiento de problemas, además el empleo de la problematización de situaciones cotidianas junto con las estrategias y metodologías usadas de parte de la docente fueron adecuados para potenciar este trabajo.

Entonces es cierto lo que indica Villanueva (2009), cuando explica que los estudiantes al plantear problemas incrementan más sus conocimientos en la resolución y su comprensión de los mismos, construye un mejor conocimiento y desarrolla diferentes perspectivas de los eventos que suceden a su entorno y ayuda sobre todo a dejar el miedo hacia a las matemáticas.

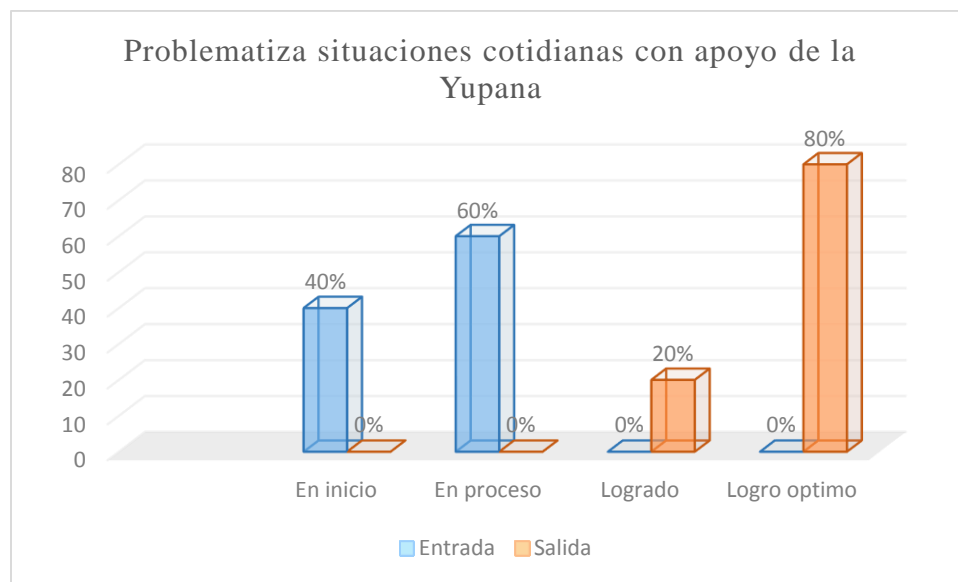


Figura 35: Comparación de antes y después sobre planteamiento de problemas de parte de los niños y niñas.

4.3.1 Planteamiento de problemas dentro del aula

Una de las primeras sesiones que expresó el planteamiento de problemas de parte de los estudiantes se dio de la siguiente manera: Primero se inició recogiendo los saberes respecto al planteamiento de problemas, para ello la docente pidió la participación de los voluntarios de las cuales salieron Valentina y Leandro. La primera estudiante planteó el siguiente problema para que ambos lo resuelvan en las Súper Yupanas.

Valentina: Yo profesora quiero dictar mi problema. María tiene 48 muñecas y quiere repartir a sus 8 primas ¿Cuántas muñecas recibe sus primas?

Lucio: Pude ser ¿cuántas muñecas recibe cada prima? (risa).

Valentina: Entonces así que sea, me gusta.

Como se aprecia en el diálogo, Valentina realizó un problema de invención y estaba bien planteado, además a la voluntaria le apoyaron todos sus compañeros de clase. Después, los

estudiantes comprendieron el problema e indicaron que es un problema de división, ya que debe repartirse. Luego, la voluntaria y el voluntario se pusieron a realizar el problema en las Súper Yupanas.

Posterior a ello, una de las estudiantes indicó que quiere plantear un problema de división y la docente le dio la oportunidad.

Belén: Mi abuelita tiene 12 ovejas, pero su hijo le regala, (todos sus compañeros se paralizaron)

Lucio: No, profesora eso es un problema de suma porque dice su hijo le regala.

Valentina: Así puede ser: Mi abuelita tiene 12 ovejas pero está muy enferma y quiere repartírselo a sus dos hijos como un regalo. Así puede ser profesora.

Docente: Muy bien.

Belén: La pregunta profesora es ¿Cuántas ovejas le reparte a cada hijo?

Docente: Muy bien.

Inicialmente el problema se estaba yendo más a un problema de adición, pero los propios estudiantes corrigieron y la docente solo realizó preguntas abiertas, usar este tipo metodologías es importante para hacer reflexionar a los estudiantes y no decir que “está mal” si no hacer que ellos mismos se den cuenta. Además, es muy interesante el problema que se plateó, pues muchos de los abuelos hoy en día dejan como herencia animales, terreno, alimentos. Luego, uno de los estudiantes Lucio expresó que quería crear un problema con el nombre de la profesora.

Lucio: Yo quiero dictar un problema con tu nombre, La profesora Rosalia tiene 20 lápices y les regala a 10 niños.

Docente: ¿Qué le falta?

Lucio: Es ¿Cuántos lápices nos dará a cada uno?

La docente se sintió emocionada, ya que los estudiantes realizaban buenos problemas, siempre apoyándose entre todos.

En otra sesión de aprendizaje los estudiantes lograron plantear problemas y la mayoría de ellos y ellas plantearon problemas de invención como por ejemplo:

Valentina: Si Paula tiene 12 peluches y quiere repartir a sus 2 hermanos ¿Cuántos peluches le toca a cada uno?

Antonio: Si está bien profesora, yo también quiero hacer más ratito.

Docente: Muy bien, excelente.

Antonio: Quiero dictar un problema con tu nombre profesora. Rosalia tiene 40 hojas y quiere repartirnos.

Docente: ¿Qué le faltará a ese problema?

La mayoría de los estudiantes manifestaron que faltaba realizar la pregunta, pero al momento de dictarlas algunos expresaron dificultades y confusiones. Porque una minoría de ellos y ellas comprendieron que era plantear pregunta para que el problema este completo, mientras que otros entendieron que al referirse a la pregunta era ubicar las piedras en la Yupana. Para superar esta dificultad la docente realizó varias preguntas reflexivas y al final los estudiantes comprendieron.

Valentina: Yo profesora, yo profesora.

Docente: A ver Valeria, muy bien.

Valeria: Haber... (Se quedó pensando y dudando).

Lucio: ¿Cuántos papeles dará a cada uno?

Docente: Muy bien.

Belén: Puede ser ¿cuántos papeles reparte a cada uno?

Se observó el aprendizaje en grupo y el apoyo mutuo; es decir, al momento de crear el problema ellos y ellas dieron ideas, plantearon preguntas o alternativas y sobre todo participaron activamente. La docente solo realizaba preguntas abiertas para que los estudiantes se dieran cuenta de algunos errores y de esta forma creó un ambiente de aprendizaje entre todos. Concuerta a ello Villanueva (2009) cuando indica que el o la docente debe establecer el clima del aula, formulando preguntas espontaneas, generales y productivas hacia a los estudiantes; debe fomentar el intercambio de ideas de manera libre y activar la actitud colaborativa y cooperación entre ellos.

Durante esta sesión, se logró que los estudiantes comprendieran que el problema responde a una pregunta y que este no debe de cambiar su sentido; es decir si habla de patos la pregunta

responde a patos, si habla de corderos la pregunta responde a corderos como una de las niñas lo señalaba.

La tercera sesión que evidencia este logro se dio de la siguiente manera. La docente inició realizando las siguientes preguntas orientadas a la actividad vivencial que se había dado semanas atrás: ¿Cuántos kilos de huatia habremos hecho? ¿Cuántas papas habremos comido cada uno de nosotros? Todo ello, con el fin de abrir un diálogo y clima agradable. Después, ella comunicó el siguiente problema: El día que fuimos a cosechar papa hemos llevado 9 litros de chicha, pero en tres botellas que entraban igual cantidad de litros, ¿cuántos litros de chicha entraba cada botella? Con este problema explicó los datos y a qué responde el problema.

Luego, Belén planteó un problema para ver si había comprendido, ya que anteriormente tenía debilidades en los datos y pregunta. Pero ella realizó un buen problema y fue la siguiente: Emily tiene 128 conejitos y quiere repartir a sus 4 hijos ¿Cuántos conejos tiene ahora cada hijo? Los estudiantes aplaudieron y mostraron a su compañera su felicidad. Posterior a ello, cada niño y niña se dedicó a plantear sus problemas en sus fichas para luego resolverlas en sus materiales (Yupana). Es muy importante hacer este último punto, ya que a través de ello se puede observar las mejoras y debilidades que expresan los estudiantes. Como indica Espinoza y Segovia (2013), al plantear problemas los alumnos plasman sus conocimientos aprendidos, destrezas, su creatividad, sus habilidades matemáticas, patrones, profundización de sus conceptos, el uso de las cantidades, entre otros; realizar este tipo de actividades es interesante.

En otra sesión de aprendizaje los estudiantes culminaron el tema de resolución de problemas de división en base a la Yupana, en la cual también se trabajó el planteamiento de problemas en dos momentos. Primero, en el recojo de saberes previos salieron dos voluntarios Liliana y Jesús, en la cual una de sus compañeritas del salón dictó el siguiente problema: Leandro si tu tuvieras 40 ovejas, y quisieras repartir de herencia a tus 5 hijos, ¿cuántas ovejas recibe cada uno? Después, todos comprendieron el problema y manifestaron que es un problema de división y procedieron a resolver en Yupana.

Se observó y evidenció que la niña Belén ya no tenía la dificultad porque es quien planteó el problema, y se recordemos que inicialmente presentaba debilidades respecto a este punto

pero conforme se iba trabajando más sesiones experimentales con esta estrategia ella y todos iban mejorando y superando los problemas encontrados al inicio en cuanto a este punto. La docente junto con los estudiantes creó un clima de motivación, apoyo y sobre todo disposición de seguir aprendiendo a plantear problemas. Es por ello, que todos se ofrecían como voluntarios para crear problemas; es decir, no se obligó a los estudiantes. Espinoza y Segovia (2013), indican que es un aspecto importante en el proceso de invención de problemas es que se debe tomar en cuenta las estrategias que cause la motivación en los alumnos para que planteen una gran variedad de problemas a partir de una situación.

El segundo momento se dio cuando la docente entregó las fichas y los estudiantes se dieron cuenta que hay espacios en las cuales ellos deben de plantear sus problemas, y expresaron mucha felicidad.

Belén: Profesora yo voy a hacer el problema que dicte.

Docente: Muy bien pero cada uno debe plantear sus propio problema.

Valentina: Sí profesora, para hacer en mi Yupanita.

Lucio: Es bueno yo quiero hacer un problema con tu nombre profesora.

En el diálogo se observó motivación y participación en el cual ellos y ellas desde su imaginación plasmaban los problemas en las fichas.

En otras dos sesiones ellos y ellas plantearon problemas de multiplicación. El primer momento se trabajó cuando los estudiantes participaron como voluntarios, en el cual salieron 4 estudiantes y emitieron los siguientes problemas:

Belén: Yo voy dictar, Rosita 45 pelotas y su amiga Roxana tiene el triple de lo que tiene Rosita ¿Cuántas pelotitas tiene Roxana?

Jesús: Roxana Tiene 24 ovejas y su hermana tiene el doble ¿Cuántas ovejas tiene su hermana? Y se pone a realizar en la Súper Yupana.

Jesús: Roxana tienen 46 ovejas si 15 están preñadas ¿Cuántas ovejas tendrá al año?

Antonio: Profesora. Si mi mami tiene 47 gallinas digamos y su amiga Erika tiene el doble ¿Cuántas gallinas tendrá su amiga?

Como se puede observar los problemas expresados son de invención y algunos reales como el de las ovejas. Asimismo, se apreció que gran parte de los estudiantes a medida que

pasaban los días también iban mejorando sus planteamientos de problemas. Puesto que, ya no se observaron los problemas que se veían en las clases pasadas y ellos emitían de manera autónoma. Después, de problematizar los estudiantes procedieron a resolver sus problemas en sus materiales (Yupana).

El segundo momento donde se observó el planteamiento de problemas fue cuando ellos y ellas realizaron problemas en las fichas de aprendizaje. Porque en dicha ficha solo se encontró un problema escrito y las que faltaban ellos mismos problematizaron problemas de adición, sustracción, división o multiplicación.



Figura 36: Los estudiantes planteando problemas en la ficha.

Fuente: Foto tomada por la investigadora, Juliaca, Unocolla (2019).

Ciertamente la Yupana al tenerlo como un material motivador ayudó en los estudiantes a realizar problemas para poder resolverlas en ella. Pues la última sesión que se detalla a continuación se vio la realización de problemas. Primero a modo de motivación la docente preguntó a los estudiantes sobre que están avanzando y aprendiendo en la Yupana y los estudiantes levantaron la mano e indicaron:

Valentina: Si, profesora, hemos aprendido resolver problemas de suma, resta, multiplicación, división y también a crear problemas.

Lucio: Si, profesora, hemos hecho problemas.

Yesenia: Si, profesora, hacemos nuestros problemas eso es más bonito.

Eddy: Profesora, hemos aprendido mucho, pero nos falta todavía aprender muchas cosas en la Yupanita.

Los estudiantes manifestaron aprendizaje y satisfacción aunque indicaron que todavía les falta aprender y experimentar muchos otros aprendizajes en base a este material. Pero uno de ellos manifestó lo siguiente “resolver nuestro problema es más bonito”. Entonces, ellos están tomando valor a sus propios problemas y cada vez incrementaban más la complejidad a la hora de plantearlas.

Docente: Muy bien, hemos aprendido mucho, ahora yo les quiero manifestar, los problemas que están planteando estará bien o debemos mejorar. Por ejemplo: Roxana tiene 46 y su hermana el doble ¿qué le falta a ese problema?

Valentina: Decir si son muñecas, papas, canicas, patos.

Eddy: Si lo que tiene quizás puede ser caballos.

Docente: ¿Algo más no le faltará?

Lucio: Profesora la pregunta falta.

Belén: Si profesora, falta pregunta.

Todos: ¡Falta pregunta!

La docente no se puso a indicar las fallas que tuvieron y cómo correctamente debe ser planteado un problema. Ella uso las preguntar para que los estudiantes analicen y reflexionen, el cual funcionó porque ellos y ellas se dieron cuenta del cómo debe hacerse un problema. Manifestado que todo problema responde a una pregunta y tiene datos completos. Después de la breve reflexión se pasó a la motivación en la que participaron como voluntarios Lucio y Eddy, pues fueron los primeros en levantarse de sus lugares y decir ¡yo!

Eddy: Maricruz tiene 124 ovejas y su prima tiene el doble ¿Cuántas ovejas tendrá su prima? (Después se pone a realizar su problema en la Súper Yupana).

Lucio: María tiene 150 paquchas y su mamá tiene el triple ¿Cuántas paquchas tendrá su mamá?

De esta manera los estudiantes expresaron sus problemas, con seguridad sin dudarlos. Uno de ellos recurrió a los animales *paqucha* (alpaca) e indicó que su madre tenía ganados en las alturas de Carabaya - Macusani. Se pudo observar que los dos estudiantes plantearon correctamente los problemas porque tienen datos y responde a una pregunta. Sus compañeros de clase manifestaron su felicidad y satisfacción ya que ellos se situaron como profesores y evaluaron que estaban bien los problemas. Por ello, es de vital importancia incluir el

planteamiento de problemas como una tarea o estrategia didáctica en el proceso de resolución de problemas, porque es aquí donde los alumnos pueden reconocer mejor las partes del problema y establecer relaciones (Espinoza, 2017).

Después los estudiantes resolvieron los problemas divirtiéndose y apoyándose mutuamente entre ellos y ellas. Al culminar, volvieron a salir dos estudiantes a la pizarra a demostrar sus capacidades y en este caso fueron un grupo de niñas Yesenia y Valentina. Emitieron los siguientes problemas:

Yesenia: Roció tiene 47 ovejas y cada una de ellas tiene 2 crías ¿Cuántas ovejas hay en total?

Valentina: Belén tiene 130 muñecas pero su prima Liliana tiene el doble ¿Cuántas muñecas tiene Liliana?

Se puede apreciar que los problemas planteados por parte de las estudiantes tenían coherencia y cumplía con todos los requisitos que pide hacerse un problema. Luego, de la participación de los voluntarios la docente dio indicaciones para que planteen problemas en las fichas de aprendizaje. Por lo cual, los estudiantes se pusieron a plantear sus problemas en sus hojas, al culminarlas ellos procedieron a resolverlas en la Yupana como en las anteriores sesiones. Este día para la docente y los estudiantes fue un día de aprendizaje ya que se trabajó en equipo (docente – niños). Los estudiantes pusieron mucho compromiso logrando así concretar esta capacidad de plantear problemas. Para evidenciar este logro citamos a una de las estudiantes que indicó lo siguiente: “Hemos aprendido escribiendo profesora, tu no nos has dicho has este problema así, sino hemos pensado y hecho nuestros problemas, hemos escogido con que crear nuestros problemas” (UNEVF3).

De manera general, se puede decir respecto a este punto que los estudiantes lograron plantear problemas de invención y reales. Asimismo, se apreció la participación activa durante las sesiones, puesto que los estudiantes se sintieron atraídos en hacer problemas para poderlos realizar en las Súper Yupas o Yupas individuales. A continuación se presenta la siguiente figura donde se expresa lo que se hizo y los logros que se obtuvo.

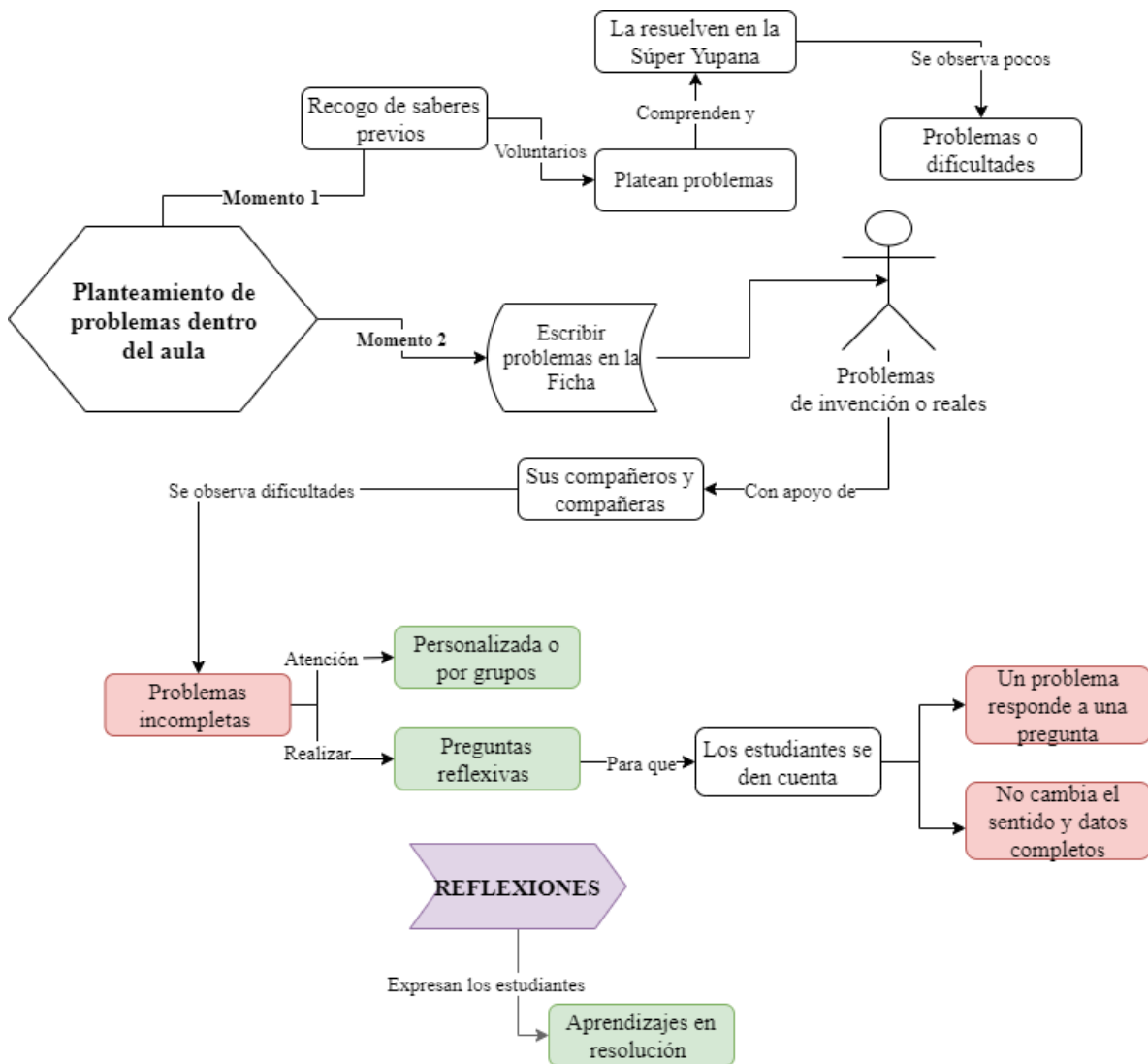


Figura 37: Planteamiento de problemas dentro del aula.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2 Planteamiento de problemas fuera del aula

El planteamiento de problemas no solo se realizó dentro del aula sino también fuera de ella, puesto que salir al exterior y conectarse con la realidad ayudó a los estudiantes a que planteen problemas reales. Además, tuvieron más creatividad al estar fuera del aula, porque observaban las actividades que se estaban realizando en estas fechas. Por lo tanto, es muy importante buscar otros espacios para seguir fortaleciendo su aprendizaje respecto al planteamiento de problemas. Villanueva (2009), indica que el docente es clave porque debe favorecer y fomentar en los estudiantes el planteamiento de problemas; es quien debe

establecer el contexto apropiado para que ayude a los estudiantes a aprender cómo han de crear un problema. Entonces las situaciones o contextos son importante para estimular en los estudiantes la creación de problemas. Por ende, las 4 sesiones que se explica a continuación se realizaron dentro y fuera del aula, las cuales muestra en los estudiantes comprensión, autonomía y creatividad.

En la sesión número 26 se evidencia este logro y se dio de la siguiente manera: Primero, los estudiantes plantearon problemas dentro del aula para ello la docente pidió la participación de voluntarias y salieron Belén y Liliana.

Belén: Valentina tiene 55 gallinas y su hermana Luisa le regala 45 gallinas ¿cuántas gallinas tiene ahora Valentina?

Liliana: Roxana tiene 40 peluches y quiere repartir a sus 5 hijos ¿cuántos peluches tiene cada uno?

Todos los estudiantes prestaron atención a los problemas que estaban emitiendo sus compañeras. Luego, comprendieron y dijeron que el primer problema debe realizarse la suma, ya que se aumentó a la cantidad inicial y la segunda es dividir porque se repartió. De esta forma los estudiantes lanzaron respuestas aproximadas y los voluntarios comprobaron en las Súper Yupanas.

Después de este momento, se pasó al otro en el cual los estudiantes plantearon sus problemas, para ello la docente entregó las fichas y les indicó que saldrían fuera del aula de forma ordenada.

Al momento de salir, los estudiantes escogieron el espacio de los árboles e indicaron que ahí no llegaba el sol y que se podrían crear problemas con el jardín, árboles, animales, etc. En este espacio plantearon diversas problemas ya sean aditivas, sustractivas o multiplicativas las cuales las escribieron en sus fichas. Por ejemplo:

Valentina: Profesora, en la escuela Unocolla habían 35 árboles, pero lo mataron algo de 5 árboles ¿cuántos árboles hay ahora?

Belén: Florentina tiene 145 plantas y su hermana le regala 45 plantas más ¿cuántas plantas tiene ahora?

Se apreció en los problemas planteados por parte de las dos estudiantes que fueron más realistas. La primera estudiante había planteado un problema desde lo que había observado en un inicio, ya que efectivamente había esa cantidad pero los padres de familia habían cortado 5 a 6 árboles. La segunda estudiante recordó que la institución educativa había sembrado esa cantidad para crear los huertos o jardines. Por lo tanto, ambas usaron elementos y datos desde y en la realidad. Gallart (2016), las matemáticas se conciben como una “actividad humana”, de manera que los alumnos tienen la oportunidad de reinventarse, utilizándose en contextos reales, cercanos y relevantes para la sociedad. Es decir, que las matemáticas no se presentan como algo cerrado, sino que son los propios alumnos quienes, de una manera activa (principio de reinención guiada), las construyen a través de un doble proceso de matematización. Primero la matematización horizontal, la cual implica hacer un problema real a un problema matemático; y la matematización vertical, consistente en resolver un problema dentro del mundo de las matemáticas. Lo que se realizó en esta parte fue la matematización horizontal desde el punto de vista del autor, puesto que los estudiantes crearon problemas desde y en la realidad para posteriormente resolverlos.

De esta manera los estudiantes crearon diversos tipos de problemas y al culminar retornaron al aula y ahí ellos y ellas resolvieron sus problemas en la Yupana. Porque ellos y ellas realizaron problemas con el propósito de resolverlas en esta herramienta.

Otra sesión que evidencia este logro se desarrolló de la siguiente manera: Primero se recogió los saberes de los estudiantes para generar un clima de diálogo y manifestaron que están aprendiendo significativamente con esta herramienta. Después de ello, se pidió la participación de los estudiantes dentro del aula. La salida se realizó en el segundo momento cuando la docente repartió las fichas, para ello inicialmente la docente brindó indicaciones para que no se porten mal; es decir, desorden al salir del aula. De esta forma, se dirigieron fuera del aula observando el entorno. Ya en el lugar, la docente usó la estrategia de comprensión del problema; es decir, ella problematizó una situación real y fue la siguiente: Los niños de tercer grado cada uno sembró 1 plantita en el huerto, pero a ello la directora le aumenta 20 plantas más ¿Cuántas plantas sembraron en total? Lo realizó con el propósito de que recuerden como debe estar el problema y también porque ellos al momento de recoger sus saberes manifestaron que la docente dicte un problema. Al escuchar el problema, los

estudiantes comprendieron y al instante les surgieron ideas para crear sus problemas, las cuales escribieron en sus fichas y algunos de ellos lo expresaron.

Lucio: Belinda tiene 10 árboles de capulí y cada árbol da 10 frutos aproximadamente ¿cuántos frutos tiene en total Belinda? (dicta mirando los árboles y se da cuenta de los capulíes).

William: Profesora, María tiene 15 plantas en cada huerto, pero ella tiene en total 3 huertos ¿cuántas paltas tiene en total? (indica observando los huertos a su alrededor).

Claramente se pudo apreciar las mejoras y sobre todo lo conectados que estaban con la realidad, por lo tanto, es importante trabajar en ambos contextos (en aula-fuera del aula). Asimismo, no solo el material motivó en este espacio si no también el entorno mismo, ya que algunos manifestaron que quieren realizar más problemas, pero son muy poquitos los elementos que se observaban. Por ello, algunos usaron los elementos de la naturaleza, pero las cantidades lo inventaban o simplemente creaban problemas con los elementos que expresaban más cantidades.

Después de terminar este momento, la docente y los estudiantes retornaron al aula y al llegar ellos y ellas resolvieron sus problemas en base a la Yupana. Todos motivados y entusiasmados al tener curiosidad de saber cuánto saldrán en sus problemas. Cuando surgían dificultades la docente realizaba el apoyo de atención personalizada o grupalmente.

Las reflexiones que se dan al culminar la sesión, es que los estudiantes mostraron atención y concentración al conectarse con el ambiente natural, sobre todo se sintieron libres en hacer cualquier tipo de problemas sin limitaciones. Es decir, tuvieron más creatividad a la hora de hacer e incluso algunos expresaron “tengo más ideas profesora”.

La penúltima sesión se reforzó los niveles concreto, gráfico y simbólico, pero para resolver problemas los estudiantes mismo lo crearon. Primero la sesión se inició recogiendo los saberes respecto a lo que se había hecho el día anterior, en el cual los estudiantes manifestaron que plantearon dos problemas fuera del aula, ya sean problemas aditivos, sustractivos o multiplicativos. Asimismo, indicaron que sus problemas los resolvieron en la Yupana. Después de este breve diálogo, la docente les indicó que durante esta sesión también saldrán del aula a crear sus problemas y al instante los estudiantes manifestaron su emoción. Además, mostraron su alegría y gusto porque dentro del aula hacía bastante frío.

Valentina: Vamos a salir a crear problemas.

Liliana: Me gusta salir y crear mi problema, después hacer en mi Yupanita.

De esta forma los estudiantes se dirigieron al lugar elegido y se acomodaron debajo de los árboles. El espacio les gustaba y les proporcionaba más ideas para crear sus problemas, ya que desde ahí podían observar toda la escuela. Después, la docente les realizó varias preguntas para que ellos piensen que problemas escribir en sus fichas de aprendizaje.

Docente: ¿Con qué podemos hacer los problemas? ¿Qué está pasando en nuestro alrededor?

Yesenia: Con los capulíes profesora, con los árboles de pino y eucalipto.

Antonio: Con las animales que hay porque están ensuciando.

Liliana: María tiene en su jardín 34 árboles y su amiga tiene el doble ¿cuántos arboles tiene su amiga?

Docente: ¿Un problema siempre responde a qué?

Eddy: A una pregunta profesora.

Valentina: Profesora, estoy viendo moscas, pero are con mariposas mi otro problema las moscas no me gustan.

Los estudiantes plantearon sus problemas observando la realidad, algunos escribieron problemas con los “tapices” porque se encontraban en la época de este juego.

Lucio: La profesora Rosalia tiene 60 tapices y quiere repartir a sus tres alumnos ¿cuántos tapis recibe cada uno de ellos?

Docente: *Kusa* (bien).

Claramente se vio planteamiento de problemas reales, estaban conectados con el contexto o la época. Después, comprendieron qué tipo de problemas fueron los que escribieron para ello algunos este proceso lo realizaban a medida que iban escribiendo y otros al finalizar. Al culminar, indicaron que su problema correspondía a la adición, sustracción multiplicación o división. Después, de retornó al aula y ahí los estudiantes resolvieron sus problemas usando la Yupana.

En la última sesión los estudiantes realizaron también problemas para resolverlo en sus Yupanas, al igual que las otras tres sesiones los niños y las niñas salieron fuera del aula.

Puesto que, el entorno natural les generó mucho más creatividad a la hora de realizar sus problemas. Pero antes, la docente recogió sus saberes de los niños y las niñas.

Valentina: Profesora hemos estado creando problemas saliendo.

Docente: Muy bien. Estamos mejorando en crear nuestros problemas.

Estudiantes: ¡Sí!

Lucio: Sí profesora, al inicio no podíamos mucho pero ahora ya sabemos y comprendemos más.

Belén: Más fácil es cuando sales.

Comunicaron los y las estudiantes que salir al entorno natural les abre más ideas para crear problemas. También, expresaron que mejoraron mucho en problematizar o hacer problemas. Después de recoger sus saberes, la docente pasó a indicarles que en esta sesión saldrían del aula llevando no solo las hojas en el cual escribirán sus problemas sino también llevarán sus Yupanas. Pues, al momento de problematizar y comprender, resolverán en el mismo espacio; es decir, problematizar y resolver en la realidad. Luego, los estudiantes se dirigieron fuera del aula junto con la docente, ellos y ellas escogieron un lugar acogedor para sentarse.

Los estudiantes antes de problematizar problemas reflexionaron respecto del cómo debe estar elaborado un problema. Esta actividad se hizo con el fin de repasar puntos a algunos estudiantes, ya que se habían confundido en comprender los “sinónimos”. Para ello la docente realizó una serie de preguntas.

Docente: Cuando dice en la pregunta (reduce, mueren, pierde, etc.) ¿qué tipo de problema es?

Estudiantes: Es un problema de resta profesora.

Yesenia: Cuando se aumenta, suma, obsequia, regalan, etc., es un problema de adición profesora.

Estudiantes: ¡Suma!

Lucio: Si profesora esta fácil.

William: Esta fácil profesora más estoy entendiendo.

Gran parte de los estudiantes no solo desarrollaron problematizar o escribir problemas desde la realidad sino también a medida que desarrollaban este tipo de actividades

incrementaba mucho más su vocabulario. La diferencia es amplia porque en un inicio se observó por ejemplo que los estudiantes creían que dibujar era muy distinto a graficar, pero se dieron cuenta que es lo mismo. Por tanto, los estudiantes a través de este tipo de aprendizajes estuvieron incrementando su capacidad matemática. Aporta a esta idea Villanueva (2009), al explicar que los estudiantes al plantear problemas incrementan más sus conocimientos en la resolución y su comprensión de los mismos, construye un mejor conocimiento y desarrolla diferentes perspectivas de los eventos que suceden a su entorno y ayuda sobre todo a dejar el miedo hacia a las matemáticas.

Después de este diálogo y reflexión en cuanto a cómo debe estar escrita un problema, la docente les indicó a los estudiantes que planteen sus problemas en las cuales algunos se acercaron a la docente y les dictaron sus problemas.

Eddy: Profesora estoy haciendo un problema de inicial, mira. Los niños de inicial tienen digamos 22 banderas y los niños de primaria tienen 70 banderas ¿Cuántas banderas hay en total?

Docente: *Allinmi kachkan* (está muy bien).

Este niño creó el siguiente problema aditivo observado la realidad, ya que en estas fechas los estudiantes tanto de inicial y primaria estaban haciendo banderas para decorar su escuelita.

Lucio: ¿Profesora ahorita cuantos soles tienes?

Docente: Creo que tengo 13 soles.

Lucio: ¿Cuánto gastaste en el pasaje profesora?

Docente: Gasté 1 sol.

Lucio: Gracias profesora voy a crear un problema. La profesora Rosalia llegó con S/.13 a la escuela, pero en el pasaje gastó S/. 1 ¿cuántos soles tenía al inicio?

Docente: Muy bien, excelente.

Otro estudiante preguntó a la docente sobre cuanto gastó esa mañana y con ello creó un problema real, además reflexionó e indicó que las profesoras de la escuela gastaban ese monto a la hora de ir a la ciudad de Juliaca o venir a la escuela. Después de crear los problemas los estudiantes usaron los materiales del entorno; es decir, las piedras para resolver sus problemas planteados en la Yupana. Todo ello siguiendo los tres niveles, primero ellos y

ellas jugaron en la Yupana, posteriormente graficaron sus resultados y luego lo simbolizaron. En este momento se observó mucha concentración, autonomía y el apoyo mutuo.

Ya en aula todos reflexionaron un momento sobre lo aprendido por ser la última sesión; en la cual los estudiantes manifestaron que han aprendido y que los están demostrando día a día. Asimismo, indicaron que aprendieron a comprender mejor los problemas cuando crearon sus propios problemas. Además, indicaron que la Yupana les ayudó a comprender más la división y luego la suma, resta y multiplicación. En cuanto al planteamiento de problemas uno de los estudiantes señaló lo siguiente: “Hemos aprendido escribiendo, saliendo y era más fácil porque habían cosas afuera con eso creábamos nuestras problemas, me gustó mucho y quiero seguir escribiendo para hacer en mi Yupanita” (UNEVF4).

Por todo lo mencionado y vivido, queda en evidencia que los estudiantes en espacios abiertos tienen más creatividad para plantear problemas, ya que el espacio les favoreció diversidad de elementos para plantear problemas reales o de invención. Asimismo, los estudiantes mostraron mucho más atención y concentración al conectarse con el ambiente natural, sobre todo se sintieron libres en hacer cualquier tipo de problemas sin limitaciones. También, al salir fuera del aula se trabajó la matematización horizontal porque los niños y las niñas crearon problemas desde y en la realidad para posteriormente resolverlos en la Yupana. Por último, queda en evidencia que al plantear problemas los estudiantes desarrollaron no solo esta capacidad sino también desarrollaron la comprensión, incremento de vocabulario, escritura, etc.

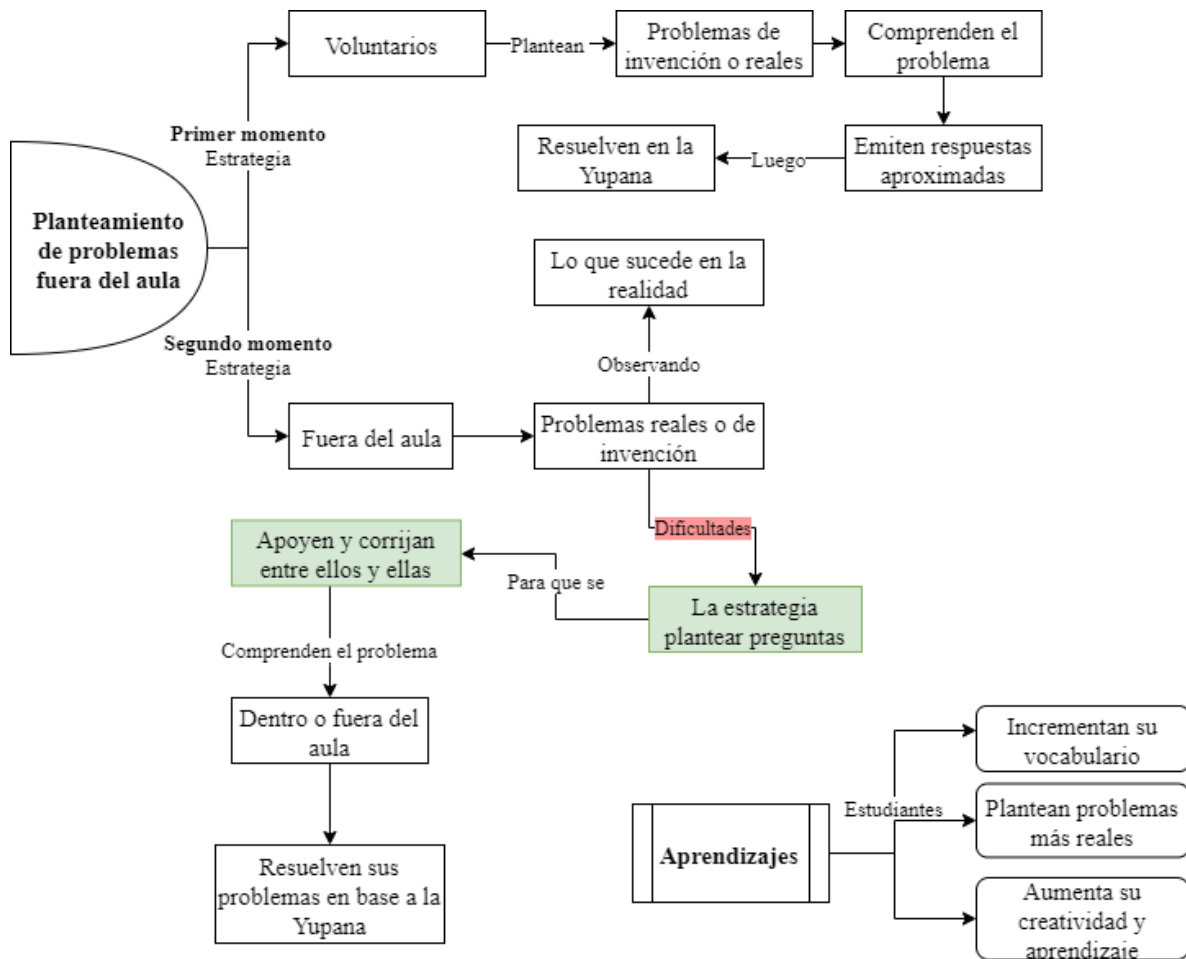


Figura 38: Planteamiento de problemas fuera del aula.

Fuente: Elaboración propia.

4.4 La Yupana incrementa la participación activa en los estudiantes

La poca participación es la que se observó en un inicio; es decir, antes de aplicar esta herramienta algunos de los estudiantes se cohibían en clases. Por tal razón, lo que se buscó con esta herramienta fue estimular la participación activa ya que es necesario para el aprendizaje permanente de las matemáticas. Este material al ser nuevo y llamativo ayudó eficazmente en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes, debido a que incrementaron su participación activa y a ello apoyó también las actividades permanentes. Como consecuencia, una minoría de ellos y ellas se fueron convirtiendo en pequeños *yachaq* (profesores). A lo dicho aporta la investigación de Guzmán, Huamaní y Moya (2018), cuando indican que durante el manejo y uso de la Yupana se estimula la participación ya sea

unipersonal o multipersonal, se trabaja bastante la ayuda mutua entre compañeros, comparten en grupos experiencias y comparan respuestas entre miembros del grupo, con un alto nivel de motivación. Lo cual es evidente, puesto que los estudiantes cuando desarrollaron aprendizajes en la Yupana se apoyaron y compararon sus operaciones realizadas. Asimismo, existían el apoyo mutuo entre todos y todas en todo momento. Todo ello, se dio también a las oportunidades que brindó la docente a los estudiantes, tales como: Explicaciones, voluntarios, apoyo, etc. Actividades que ayudaron a que los estudiantes se sientan libres en resolver problemas, participar sin limitaciones y crear un clima de aprendizaje entre todos.

Una de las primeras sesiones que podemos apreciar la participación de parte de los estudiantes es la siguiente: La docente inició pidiendo la participación de voluntarios para que demuestren sus habilidades matemáticas en la Yupana.

Docente: ¿Quiénes pueden ser mis voluntarios?

Todos: ¡Yo! Quiero salir (todos en voz alta).

Belén: Profesora yo quiero resolver el problema.

Lucio: Está muy fácil profesora yo puedo explicarles a mis compañeros.

William: Quiero dictar mi problema profesora yo.

Valentina: Profesora el problema debe tener una pregunta, cantidad (números o datos).

Claramente, se aprecia disposición y participación activa de parte de los estudiantes. Además, cuando la docente mostró la Súper Yupana aumentó más su interés en cada uno de ellos y ellas, puesto que, se ofrecían voluntariamente a expresar sus capacidades matemáticas. Por ende, este material despertó, estimuló y produjo en los estudiantes las ganas de aprender. Concuerta con lo que señala Guzmán, Huamaní y Moya (2018), cuando indican que genera el interés, imaginación por descubrir y experimentar retos, motiva la participación activa no solo eso sino la comprensión y expresión comunicativa en ellos, motivaciones que enriquecen el aprendizaje y hace que sea permanente.

Otra de las sesiones donde se expresa este logro es cuando los estudiantes participaron durante toda la clase y se dio de la siguiente manera: La docente inició dialogando un poco respecto a la salida vivencial que habían realizado los estudiantes semanas atrás.

Docente: ¿Dónde fuimos la semana pasada?

Belén: A comer huatia y a avanzar en clases en el campo.

Docente: Cuanta cantidad de papa hemos escarbado los de tercer grado.

Yesenia: Medio kilo creo.

Valentina: Un kilo, profesora era arto.

Lucio: Un kilo siempre creo.

Docente: ¿Por qué un kilo o medio kilo? Si era casi la mitad de un saco pequeño.

Lucio: Mal estamos calculando profesora, creo que era algo de 12 kilos.

Docente: ¿*Hayk'a yurata t'iranchik?* (¿Cuántas plantas hemos sacado de la chacra?)

Valentina: 10, por ahí profesora o 20.

Docente: ¿Qué estamos haciendo ahorita cuando estamos suponiendo?

Valentina: Aproximando profesora.

Liliana: Profesora estamos calculando.

William: Estimación profesora. Así lo llamas tú.

Docente: Muy bien, estamos estimando, dando una aproximación.

En el dialogo se aprecia intervenciones y mucha participación de los y las estudiantes junto con la docente, porque estimaron la cantidad de papa escarbada en la actividad vivencial. Durante las intervenciones la docente recordó las normas de convivencia, ya que muchos de ellos y ellas hablaban sin escucharse y después de tener en cuenta las normas ellos y ellas dieron a conocer sus ideas de forma ordenada levantando las manos y escuchando a la persona que hablaba. Asimismo, muchos mostraron una actitud positiva, puesto que la docente tomó en cuenta sus intervenciones apuntándolos en la pizarra para que tengan en cuenta que sus opiniones son importantes. Se creó un ambiente de dialogo horizontal entre docente y estudiantes desde su realidad cultural haciendo que la clase sea más atrayente. Según Guzmán, Huamaní y Moya (2018), para construir un buen aprendizaje en los alumnos se debe tomar en cuenta su contexto sociocultural y partir de ello para que puedan desenvolverse y esto ayudará a hacer clases más interesantes.

Luego del dialogo, se pasó a recordar lo que se había realizado la clase pasada en la Yupana, en ella la docente les preguntó.

Docente: ¿Qué hemos hecho la clase pasada en la Yupana?

Lucio: Profesora hemos hecho problemas de suma y resta pero dibujando.

Leandro: Problemas profesora.

Docente: ¿Cuántos problemas hemos hecho?

Eddy: *iskay*, (dos).

Docente: ¿Cómo lo hemos hecho?

Yesenia: Hemos hecho con la Yupana y chapitas.

Valentina: 3 niveles, uno era con chapitas, luego hemos dibujado y después hemos puesto los números.

Docente: ¿Cuándo dibujaban la Yupana? ¿Cómo lo llamábamos ese nivel?

Valentina: Eso era gráfico, después de a ver jugado con chapitas y después de eso hemos simbolizado números.

Observamos que no hay una insistencia de parte de la docente para que los estudiantes participen, pues ella solo se realizaba preguntas para que opinen y den sus aprendizajes que están logrando.

Una tercera sesión que podemos detallar es cuando se realizó el cierre de la resolución de problemas siguiendo los tres niveles, puesto que los estudiantes demostraron participación y expresaron sus aprendizajes.

Docente: ¿Qué hemos hecho la clase pasada?

Lucio: Yupana, hemos hecho problemas suma y resta.

Valentina: Sí profesora, hemos hecho en la Yupana problemas suma y resta.

Docente: ¿Qué hemos tenido en cuenta para hacer los problemas, lo realizamos de frente haciendo ejercicios?

Valentina: No, profesora hemos hecho poniendo números, dibujando y jugando con la Yupana.

Yesenia: Sí profesora, hemos jugado con la Yupanita y luego hemos dibujado en las hojas y también puesto números.

Docente: ¿Cuántos niveles debemos seguir?

Todos: Tres.

Valentina: Si tres hemos jugado, dibujado y simbolizado.

Docente: Muy bien, y ¿por qué tres?

Lucio: Para aprender mejor.

Belén: Si porque nos pueden dar en el examen gráfica.

William: Quizás nos dicen que le demostremos.

Docente: Excelente, debemos saber demostrar nuestras capacidades, podemos ser buenos mentalmente, pero necesitamos demostrar lo otro también.

Este fue un espacio y momento de aprendizaje entre todos, donde los niños y niñas comunicaron sus conocimientos o puntos de vista. Luego, la docente pidió voluntarios, pero como las sesiones anteriores todos querían salir a la pizarra incluso algunos indicaron que saliendo se aprende mejor y otros enseñando a mi amigo aprendo mejor. Se observó de parte de ellos y ellas su voluntad de participar cada vez más; es decir, la Yupana es un material motivador que si se da un buen uso sucede con en la experiencia. Los voluntarios que salieron fueron Eddy y Yesenia. Ellos plantearon sus problemas, comprendieron y luego se pusieron a resolver en la Súper Yupanas.

Como se darán cuenta, se tomó a diario la estrategia de realizar preguntas a los estudiantes para recoger sus puntos de vista y aprendizajes, de esta forma se incentivó la participación. Se creó este espacio como un diálogo horizontal entre la docente y los estudiantes lo cual fue pertinente y positivo.

La última sesión que se explica a continuación es donde se vio mucha participación de parte de los estudiantes y se dio de la siguiente manera: Se inició preguntando sobre los aprendizajes que estaban adquiriendo al usar este material.

Docente: ¿Qué hemos ayer en la Yupana?

Estudiantes: Problemas de división.

Docente: Ayer me sorprendieron, porque todos se sacaron AD “logro óptimo”.

Valentina: Me encanta hacer en la Yupana.

Lucio: Profesora, para mí era difícil la división pero en la Yupana es muy fácil.

Belén: El año pasado hemos hecho pero no hemos entendido nada, porque no hemos hecho en la Yupanita.

William: Queremos seguir haciendo siempre en la Yupana.

Yesenia: Es muy fácil en la Yupana profesora, estoy aprendiendo.

Jesús: Queremos aprender más en la Yupana.

Todos expresaron su alegría respecto a los aprendizajes que estaban desarrollando con esta herramienta. Asimismo, se puede observar la participación activa y escucha de parte de ellos. Luego del dialogo, la docente pidió mucha participación y todos los estudiantes deseaban ser partícipes, pero se sacó a los estudiantes que todavía no habían salido a la pizarra a demostrar sus capacidades en la Súper Yupana. En la cual salieron Valentina y William, pero una de las estudiantes intervino indicando que pueden participar ayudando a sus compañeros voluntarios en sus Yupanitas.

Yesenia: Podemos hacer en nuestras Yupanitas profesora.

Docente: Excelente todos podemos participar haciendo en nuestras Yupanas personales.

Los estudiantes voluntarios resolvieron un problema y el resto de sus compañeros y compañeras acompañó en sus Yupanas individuales. Después de resolver, cada estudiante se acercó a la docente y en el oído les expresó el cálculo realizado en la Yupana sin temor ni miedo. Asimismo, cuando un compañero se llegaba a equivocarse sus compañeros del salón les ayudaba. Cuando ya se estuvo culminando la sesión de aprendizaje tocó la sirena del recreo, los estudiantes se quedaron realizando sus problemas y muchos de ellos no quisieron salir indicando que quieren seguir aprendiendo.

Lucio: Quiero terminar profesora, me falta esto, no quiero ir.

Docente: Deben ir a tomar su desayuno.

Valentina: Espera profesora.

Belén: Quiero seguir haciendo profesora, no quiero salir.

Claramente se ve que los estudiantes no deseaban salir al recreo, además la estudiante Belén al terminar de resolver sus problemas en la ficha no salió al recreo y apoyó a su compañera que tuvo algunos problemas en la Yupana.

Belén: Profesora le puedo enseñar la resta en la Yupana a mi amiga Liliana.

Docente: Muy bien, (Ayuda a su amiga y al terminar).

Belén: Profesora le puedo enseñar a mi amiga Valentina

Docente: *Kusa yachachiqninchik kanñan.* (Muy bien ya tenemos nuestra pequeña sabia).

Liliana: Cuando te vayas profesora, ella nos va enseñar si nos olvidamos o confundimos.

La consideramos pequeña Yachaq, porque explicaba del cómo debe realizarse en la Yupana las operaciones y esto ayudó a que Valentina mejore. Asimismo, Lucas y William les ayudaban a sus compañeros Antonio y Eddy; es decir, cada día incrementó más su participación de los estudiantes no solo en diálogo entre la docente y ellos, sino también en la ayuda mutua.

Además, esto se evidenció cuando en las últimas sesiones de aprendizaje los estudiantes quisieron salir con más frecuencia a la pizarra a resolver problemas en la Súper Yupana. Por último, la docente del aula expresaba preocupación por la estudiante Liliana ya que era a la que menos se le escuchaba en el aula, pero al final como indicó la profesora “se volvió muy habladora, su voz es gruesa”, “me alegra que haya mejorado”.



Figura 39: La pequeña yachaq ayudando a su amiga Valentina.

Fuente: Foto tomada por la investigadora, Juliaca, Unocolla (2019).

En resumen, la participación se estimuló desde el inicio de las sesiones de aprendizaje cuando la docente realizaba preguntas, participación de voluntarios, dicten problemas o que se apoyen entre ellos. La Yupana al ser llamativo y grande propició mucha participación ya

que cada día incrementaron en sus intervenciones al querer salir a demostrar sus capacidades matemáticas en esta herramienta. Este material se usó para incrementar más participación en ellas y ellos en resolver problemas de cantidad usando estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, además esto se dio a los diferentes usos que le dio la docente. Concuera con lo que señala Apaza (2017), la Yupana es tomada como una herramienta metodológica; pues más allá del conocimiento explícito en su manera trabajar los Incas, este material da la oportunidad al docente de interpretar distintos usos hacia ella; además todo ello ayuda a enriquecer el proceso didáctico de la matemática, generando resultados positivos en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

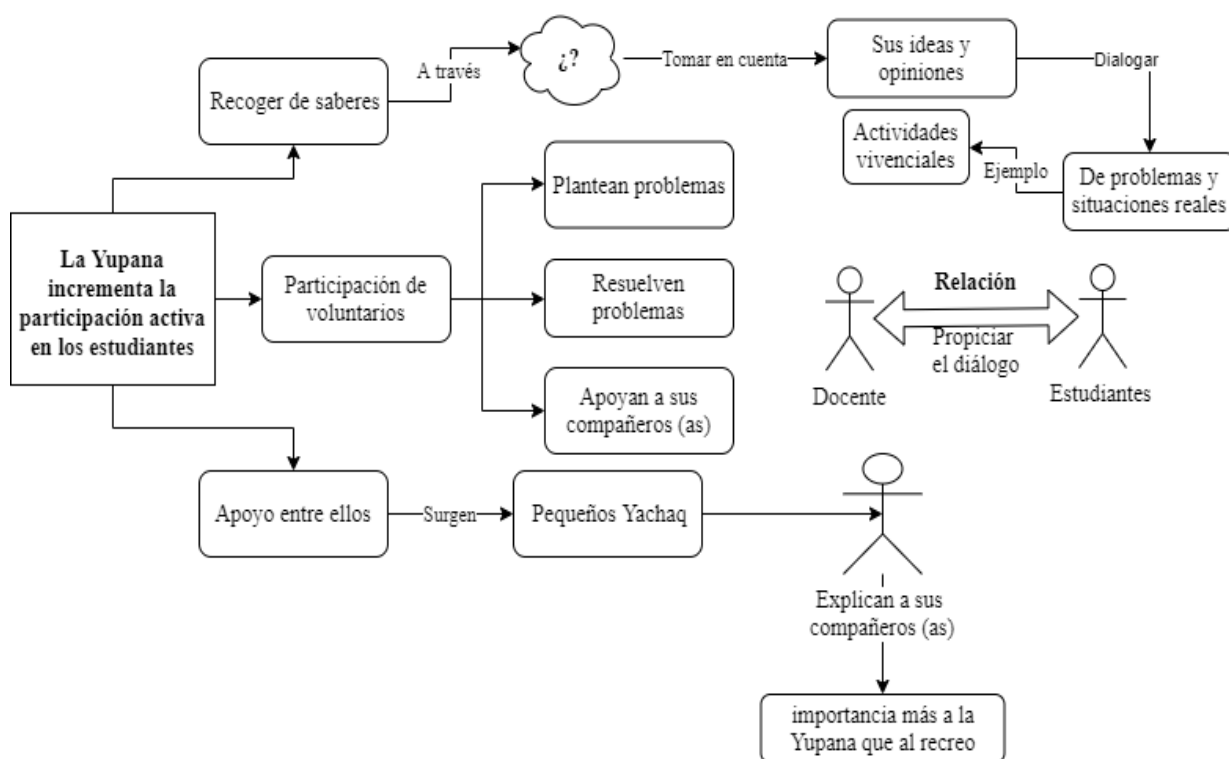


Figura 40: La Yupana incrementa la participación activa en los estudiantes.

Fuente: Elaboración propia.

4.5 La experiencia en base a la Yupana incrementa el cálculo mental en los niños y niñas

En el diagnóstico que se realizó los estudiantes tardaban mucho tiempo en llegar al cálculo correcto con problemas sencillos y algunos no lograban hacerlo. Esto se evidenció a través del juego llamado “chakaruleta”, el cual fue aplicado en el inicio, proceso y cierre de la investigación. Ahora sé que muchos se preguntan cómo se trabajó con la Yupana esta capacidad, pues en todo el camino se desarrolló la resolución de problemas de cantidad en base a este material el cual influyó mucho en el incremento de sus capacidades mentales. Significa que no implicó trabajar por otra línea la capacidad mental, sino que a medida que fueron realizando la resolviendo problemas en base a la Yupana se superó también esta debilidad. Además, las 30 sesiones de aprendizaje que se aplicó en la investigación acción y sobre todo la resolución de problemas siguiendo los niveles ayudaron mucho en su incremento del cálculo mental.

Por ende, cabe indicar que no hubo momentos específicos donde se trabajó el cálculo mental con los estudiantes, pero se observó y noto la mejora después de haber usado este material didáctico. Porque, conforme iban mejorando el cálculo concreto y gráfico también iban desarrollando más su capacidad de abstracción como se observa en el siguiente cuadro de columnas.

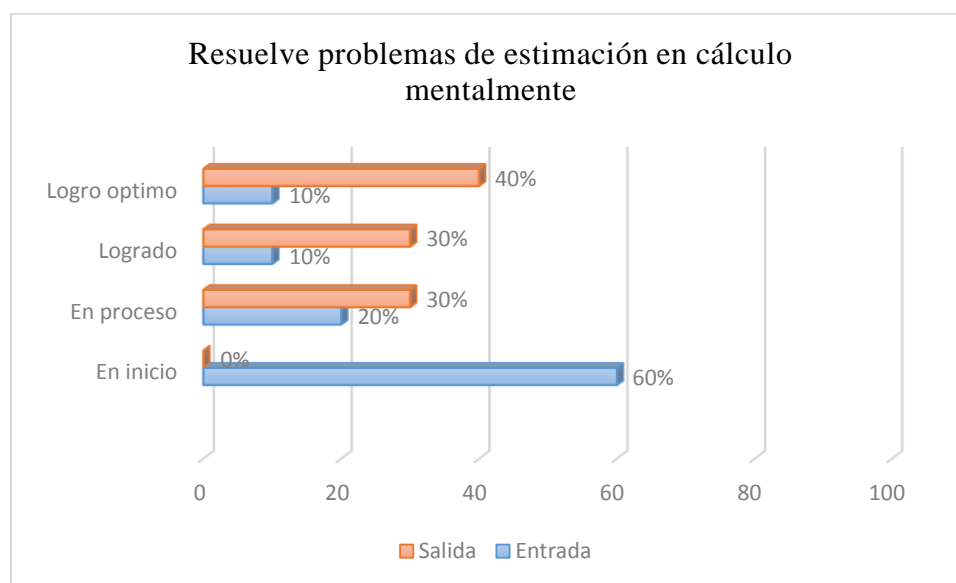


Figura 41: Grafico de barras comparativas sobre resolver problemas mentalmente

Entonces este material didáctico Yupana al ser implementado como un material en el desarrollo de problemas de cantidad que requieren de una operación aritmética; posibilita en los estudiantes aprendizajes significativos. Ya que, a lo largo de su aplicación tuvo como consecuencia en los estudiantes el incremento del cálculo mental. Entonces, trabajar con materiales didácticos tiene grandes ventajas a nivel intelectual, emocional y cognitivamente. Concuere con lo que señala Hernández (s/f), dentro de sus fortalezas el entusiasmo con el cual siempre ha sido recibido este material. Asimismo, la habilidad mental que destacan muchos alumnos después de haber manejado este instrumento.

A continuación, se da a conocer una de las dificultades o debilidades que surgió durante la investigación, puesto que no se trabajó a profundidad.

4.6 Dificultades para trabajar a profundidad las capacidades de seleccionar, comparar y ordenar cantidades de dos a tres cifras

En el diagnóstico se recogió que algunos estudiantes tenían debilidades y dificultades en seleccionar la cantidad de dos a tres cifras, comparar dos a varias cantidades y sobre ordenar de mayor a menor o al revés. No obstante, en el proceso de la investigación no se trabajó a profundidad este aspecto, más si de forma general en el área de matemática, ya que como docente practicante me encargue de todo el área de matemática dentro de las cuales realizaba la Yupana como parte de la investigación-acción. Con este material no se trabajó estas capacidades a hora de la enseñanza y aprendizaje, pero si un poco de ordenar cantidades dentro de la Yupana, puesto que al resolver problemas implica ordenar las cantidades en este material. Por ejemplo: los estudiantes ordenaron cantidades de piedra o pintaron con plumones en la unidad, decena, centena, unidad de millar, etc., para resolver los problemas. De esta forma ellos y ellas desarrollaron esta capacidad porque muchas veces confundían o cambiaban los datos numéricos de un determinado problema.

Asimismo, este se convierte en una dificultad no trabajada a profundidad debido a que en un inicio se entendió como clasificar, seleccionar u ordenar cantidades. No obstante, desde una revisión detallada de la capacidad “usa estrategias y procedimientos de estimación y

cálculo” implicaba que el estudiante seleccione, adapte, combine o cree variedad de estrategias y procedimientos para llevar a cabo la resolución de un problema de cantidad.

Hipótesis del logro

1. La mejora puede deberse a que la tabla posicional es similar a la Yupana, lo cual los estudiantes transfirieron y adaptaron ayudando a que comprendan.
2. Cuando se trabajó un poco el tema de ordenar, puede que se haya trabajado también la comparación, puesto que en muchas ocasiones, al momento de ordenar se compara también las cantidades en la Yupana.

Ahora, observemos el cuadro estadístico en el cual se puede apreciar que la mayoría de los estudiantes mejoraron, porque en el diagnóstico solo había el 10% de los alumnos se encontraban en “inicio” y el 60% en “logro” y el 30% “logro óptimo”. Sin embargo, al final se observó claramente que el 10% paso a “proceso” y es notable la diferencia ya que en “logro” se ubicaron un 40% y en “logro óptimo” 50%.

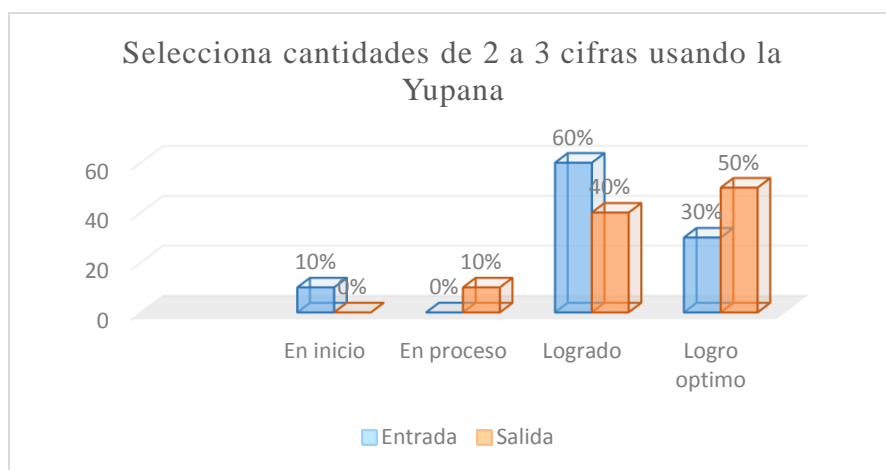


Figura 42: Gráfico de comparación sobre la selección de cantidades de 2 a 3 cifras.

En cuanto a que desarrollen la capacidad de comparar y ordenar 2 a 3 cifras se diagnosticó que el 20% de los estudiantes se encontraban en “inicio”, el 10% en “proceso”, el 40% en “logro” y el 30% en “logro óptimo”. No obstante, al final se vio una gran diferencia ya que los estudiantes del 100% un 50% estuvo en “logro” y los otros 50% en “logro óptimo”.

Evidenciando así que la enseñanza que se realizó en el área de matemática fue significativo en los estudiantes.

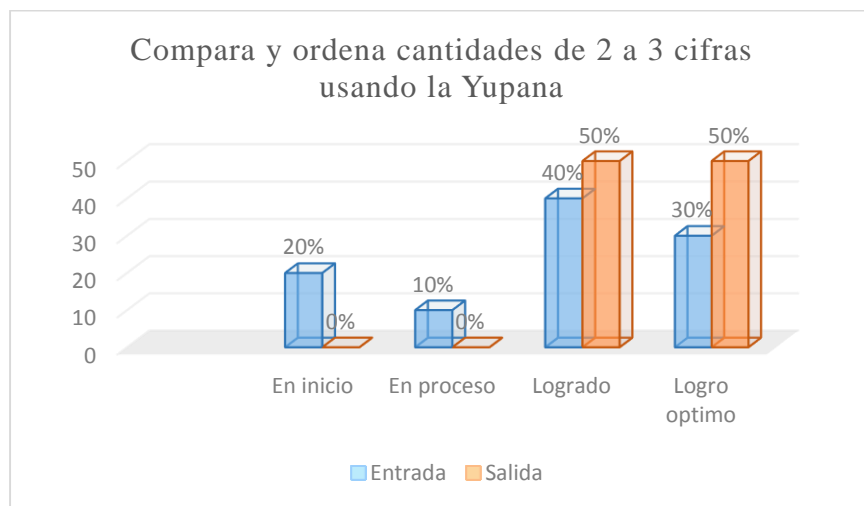


Figura 43: Grafico de barras de antes y después sobre “compara y ordena cantidades de 2 a 3 cifras”.

CONCLUSIONES

Después de haber realizado la discusión de resultados se pasará a plantear las siguientes conclusiones respondiendo a los objetivos de la investigación-acción.

Primera conclusión

En cuanto al objetivo general, la implementación de la Yupana mejoró el uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en la resolución de problemas de cantidad en un 80%, ya que desde varias sesiones experimentales se vio el incremento no solo en aprendizajes sino también el apego más hacia a la matemática, y así lo demuestran los resultados de salida, pues el 60% de los niños y niñas se encontraba en “logro” y el 40% en “logro óptimo” (véase el anexo 1). Por lo tanto, se evidencia logros satisfactorios en cuanto a la comprensión y resolución de problemas aditivos, sustractivos, multiplicativos y divisivos en base a este material Yupana; en las cuales los estudiantes adaptaron procedimientos y usaron estrategias más convenientes como; problematización de problemas con datos sencillos o difíciles, comprensión, estimación usando el redondeo o la multiplicación y el cálculo en base a la Yupana o sin ella. Además, cabe mencionar que los estudiantes lograron aprendizajes significativos en resolver problemas de división, ya que los estudiantes usando estrategias pertinentes y teniendo como base la Yupana, el proceso se convirtió en lo que las niñas denominaban “papa yuca”, es decir, “fácil”.

Asimismo, este objetivo se pudo lograr debido a que este material incaico ayudó a desarrollar matemáticas en los estudiantes desde los tres niveles; puesto que al momento de realizar el cálculo en la Yupana, primero resolvieron jugando (manipulativo), posteriormente demostraron graficando o dibujando en el cual plasmaban la Yupana, las dos anteriores ayudaron a los estudiantes a que desarrollen más su capacidad abstracta; es decir, muchos llegaron a realizar mentalmente problemas sin recurrir mucho a la Yupana. Entonces, estas actividades incrementan el cálculo mental en los estudiantes y también el apoyo mutuo en los procesos de los tres niveles, ya que entre ellos y ellas se explicaban y dieron ideas para lograr aprendizajes.

Segunda conclusión

Los estudiantes a partir de las diversas sesiones y de los espacios u oportunidades que se les brindaron problematizaron situaciones reales o de invención; es decir, plantearon problemas con apoyo de la Yupana y de situaciones cotidianas, porque a partir de esta actividad los estudiantes lograron comprender que un problema siempre responde a una pregunta, tiene datos completos, y sobre todo coherencia. Para lograr todo ello, la docente permitió a los estudiantes a demostrar sus capacidades no solo dentro del aula sino también fuera del aula. En cuanto a lo primero, se puede señalar que los estudiantes realizaron más problemas de invención y todo ello se concretiza desde todas las sesiones con el apoyo mutuo de la docente y de ellos y ellas; es decir, hubo más participación de parte de los alumnos, y la docente solo utilizaba estrategias de realizar preguntas reflexivas y constructivas, además la Yupana fue fuente de motivación para crear dichos problemas ya que era donde iban a resolver sus problemas planteados. En cuanto al planteamiento de problemas fuera del aula, los estudiantes mostraron mucho más atención y concentración al conectarse con el ambiente natural, sobre todo se sintieron libres en hacer cualquier tipo de problemas sin limitaciones; es decir, tuvieron más creatividad a la hora de hacer “tengo más ideas profesora” como muchos de ellos manifestaron. En pocas palabras, se trabajó la matematización horizontal porque los niños y las niñas crearon problemas desde y en la realidad, el cual fortaleció más en sus planteamientos de problemas, porque son más sacados de la realidad, ya que siempre estaban conectados con el contexto o la época. Por último, queda en evidencia que al plantear problemas los estudiantes desarrollaron no solo esta capacidad sino también la comprensión, incremento de vocabulario, escritura, etc.

Tercera conclusión

Al implementar este material didáctico ayudó e incrementó la participación de los estudiantes en un 90% en las sesiones de aprendizaje, donde el actuar de la docente influyó mucho, ya que no realizaba ella la sesión sino los estudiantes con el apoyo de ella, en el cual se estimuló desde el inicio de la sesión a través de preguntas, pidiendo participación de voluntarios, planteamiento de problemas y demostraciones en la Súper Yupana. Asimismo, el ábaco incaico aumentó la motivación, puesto que era llamativo y grande y todos los estudiantes demandaban salir a demostrar sus capacidades matemáticas; es decir, los

estudiantes incrementaron día a día en sus intervenciones en el diálogo que surgían, preguntas, respuestas y el número de estudiantes que salían a resolver problemas en las Súper Yupanas. Entonces, este material despierta, estimula y produce en los estudiantes las ganas de aprender matemática de forma lúdica y sobre todo con una participación activa, tanto así que dentro del aula había pequeños Yachaq que enseñaban a sus compañeros y compañeras.

Cuarta conclusión

Este material didáctico Yupana al ser implementado como un material en el desarrollo de la capacidad de resolver problemas de cantidad las cuales requerían de una operación aritmética a través del uso de diversas estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, posibilitó en los estudiantes aprendizajes significativos a lo largo de su aplicación, el cual tuvo como consecuencia incrementar su capacidad del cálculo mental en ellos y ellas; entonces trabajar con materiales didácticos tiene inmensidad de ventajas a nivel intelectual, emocional y cognitiva.

TUKUCHAYKUNA

Kay qhipa raphikunapim qillqarikun imatachus yachay wasipi taririmunchik kay investigación-acción llamk'arisqamanta. Maypichus kutichikun imatachus irqikunapi munarimurqanchik hatun yachay taripananchik chaykuna kaypi qillqakun.

Ñawpaq tukuchaynin

Yachay wasiman Yupanata churarimurqanchik tukuy sasachakuykunata llamk'arinapaq, maypichus ña tukuchaspa kay llamk'ariyta rikukun irqikunapi aswan allin yachay, imaraykuchus tukuy puriyninta yachayninta ima churarin ch'arwikuna paskarinanpaq; yachayninchis riki, imaraykuchus irqikuna manaraq llamk'arispaspa kay Yupanawan tarikuranqu 60% “qallariypi”, 20% “puririypi”, 20% “allin puririypi”; kayta qhawarispaspa rikunchik riki mana allin yachaykunatachu, kaqllataq irqikunapi aswan sasachakuykunata karirqan rakiy ch'arwikunapi. Ichaqa ña llamk'arispaspa kay investigación-acción ñisqawan irqikunam wicharinku yachayninkupi, maypichus sapa p'unchaw llamk'arispaspa paykuna aswanta umachankupi churarirqanku allin yachaykunata, kay puriypiqa hamawt'aqa yanaparillarqan, Kay hap'iykunata qhawarinchik astawan llusqina patapi, maypichus rikukun irqikunapi aswan ch'arwi paskariykunata, imaraykuchus 60% “allin puririypi”, 40% “allin hap'iyiniyuq”, kay yupaykunapi rikukun yachay irqikunapi maypichus Yupana astawan yanaparirqan chaykuna kay yapay ch'arwikuna, qichuy ch'arwikuna, mirachiy ch'arwikuna, rakiy ch'arwikunapas paskarinankupaq; irqikuna kay paskay rurarinankupaq churarinku allin puriyninta (estrategias y procedimientos) mayqankunachus karirqan; sasachakuykunata qillqariy, allinta ñawincharinku paskarinankupaq, tantiyanan chaymantataq Yupanapi rurarinanku. Chaymantapas irqikunapi kay llamk'ariypi rikukun aswan hap'isqanku rakiy ch'arwikunapi, imaraykuchus ñawpaq p'unchawmantapacha allin yachayta umachankupi churarinku.

Kaqllataq, irqikuna allinta hap'irinku kay yachayta imaraykuchus paskarirqanku yupay ch'arwikunata kimsa puririypi paskarirqanku; ñawpaqta pukllarirqanku Yupanapi (nivel concreto), chaymanta siq'irirqanku raphipi imatachus Yupanapi rurasqankuta (nivel gráfico), kay iskay puririymi yanaparirqan irqikunata aswan hap'iyta imaraykuchus yupayta churarispaspa (nivel simbólico) umallanmantaña raphikunapi rurarinanku. Kayta rikuspaspa

ñinchik, ch'arwi paskariy Yupana patapi yanaparin irqikunapi aswan umasapa kanankupaq, imaraykuchus wiharirqan umallanpi ch'arwi paskariy.

Iskay tukuchaynin

Irqikuna tukuy yachaykunamanta yachay wasipi kaqllataq hamawt'apq yanapayninwan hap'inku allin ch'arwikuna qillqariyta, maypichus rurariniku kawsayninchikmanta utaq umallanmantapas; kay yachay rurarinapaq allintam yanaparirqan kay Yupana kaqllataq pacha kawsayman llusqirispapas. Kayta rurarispa irqikuna hap'irinku aswan allinta, imaraykuchus hap'irinku mayhina karinan huk ch'arwi qillqasqa, tapukuynin, yupaykunapas, allin qillqarisqa. Kay yachay qhawarikunanpaq hamawt'a irqikunantin llamk'arirqanku yachay wasi ukhupi maypichus yachakuqkuna aswanta qillqarirqanku umallankumanta tukuy ch'arwikunata kaqllataq kay puriypi llapan paykuna yanaparirqanku, kaypiqa hamawt'a yanaparirqan tapukuykunallawan, chay tapukuykunata rurarirqan irqikuna hap'inanpaq. Kaqllataq kay ch'arwi qillqayqa llamk'arikurqan yachay wasi pampakunapi, kaypiqa irqikuna aswan kawsaykuna ch'arwikunata qillqarimurqanku, kaqllataq paykunaqa aswan kuisqa tarikurqanku Pacha Mamawan tuparisp. Kay pachapiqa rurarirqanku tukuy munasqanku ch'arwikunata, maypichus wakinkuna rimarinku “yachachiq aswan yuyariykuna umaypi karin kay ch'arwi qillqarinaypaq” ñispa rimarirqanku. Kayta rurarispa, rikunchik riki matemátizaci3n horizontal ñisqa llamk'ariyta, maypichus irqikuna qillqarirqanku ayllu ch'arwikunata kikin ayllu patapi. Qhipapi ñisunman riki kay llamk'ariyta ruraspa, irqikunaqa manam ch'arwi qillqariyllatachu hap'irinku imaraykuchus hap'illankutaq aswan allin qillqayta, achka simikuna qillqarinanpaq.

Kimsa tukuchaynin

Irqikunaqa kay Yupanapi llamk'arispas aswan k'uchi kutirinku, kay rikukunanpaq hamawt'apas yanaparirqan, imaraykuchus manam paychu yachachirqan sayaykuspa yachay wasi ukhupi, irqikunam paywan kуска rurarirqan yachaykunata. Ñawpa p'unchawmanta llamk'arikurqan kayqa, maypichus mañarikurqan irqikunata ch'arwi qillqarinankupaq, Yupanapi llamk'arinapaq, chayhinallataq tapukuykuna kutichiy. Chaymantapas, kay Yupana hatun kaptin irqikunapi aswanta rikch'arichirqan k'uchi kayninta ch'arwikuna

paskarinankupaq. Kaytapas ñinchik rikhurisqanchikmantapacha, maypichus p'unchawmanta p'unchaw irqikuna aswanta rimarirqanku, chaymantapas aswanta llusqiriyta munarirqanku Yupanawan llamk'arinankupaq. Chayhinaqa ñinchik kay Yupanam irqikunapi aswanta k'uchirichin matemática sutiyuq yachaykuna aswan hap'inanpaq, maypichus huch'uy yachaq llusqirirqaq yachay wasi tercer grado ñisqapi.

Tawa tukuchaynin

Yupanawan llamk'arispá irqikunapi rikukun aswan yachaykuna, imaraykuchus umallankumanta yapaytapas, qichuytapas, mirachiytapas, rakiytapas, ch'arwikunatapas rurarinku. Chayrayku kay kimsa chunka llamk'ariykuna irqikunawan kuska umasapa qhiparinku llapan paykuna, allin yachayniyuq.

RECOMENDACIONES

A la luz de los resultados obtenidos de esta investigación-acción y desde las intervenciones pedagógicas y resultados positivos que muestran al implementar este material, se plantea las siguientes recomendaciones, con el propósito de llevar a las aulas y proponer como una propuesta de enseñanza de las matemáticas y de esta forma mejorar la calidad educativa:

Demostrada las capacidades que se logran al aplicar la Yupana en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, sobre todo en el uso de estrategias y procedimientos para resolver problemas aditivos, sustractivos, multiplicativos y divisivos. Además, si desea trabajar siguiendo los tres niveles en los estudiantes como: concreto, gráfico y simbólico este material es pertinente ya que su aplicación trajo como consecuencia positiva el incremento del cálculo mental, trabajo colaborativo y sobre todo la capacidad demostrativa y gráfica. Por todo lo mencionado, se sugiere en primer lugar a los docentes a utilizar este material en el área de matemática ya que existe notable mejora comprobando así los antecedentes señalados por los autores. Por último, este material no solo puede ayudar a desarrollar capacidades matemáticas, sino también a incrementar la participación activa en los estudiantes, porque solo hace falta realizar el uso adecuado para lograr diversas habilidades en los estudiantes.

Asimismo, se recomienda trabajar problematizaciones en los estudiantes tomando como base las situaciones cotidianas y la Yupana, puesto que ayuda a desarrollar más su capacidad comprensiva, escrita, incremento de vocabulario y sinónimos, etc. Esto, puede trabajarse en el aula o fuera del aula la cuestión es que ellos escriban problemas para que de esta manera también tengan más facilidad en la comprensión al leer cualquier tipo de problema. Sin embargo, no solo se basa en que los estudiantes escriban sus problemas, sino también es hacer que los propios problemas planteados sean resueltos por ellos y ellas mismas.

Además, se recomienda y pide a los investigadores replicar investigaciones-acciones para validar su pertinencia de este material didáctico en cuanto al desarrollo de la resolución de problemas de cantidad en especial el uso de estrategias y procedimientos de estimación en cálculo en niños de la educación primaria. De esta manera, tener más evidencias teóricas para ayudar y orientar a los docentes de las diferentes instituciones educativas del nivel primario.

Finalmente, a los investigadores se les realiza las siguientes sugerencias de investigación en cuanto a cómo este material didáctico puede lograr en los alumnos la selección, comparación y el orden de cantidades de 2 a más cantidades de cifras en niños, ya que fue una de las debilidades expresadas en el trabajo.

Referencias bibliográficas

- Amador, Y. (2018). El modelo pedagógico tradicional. ¿Arquetipo de la educación en el siglo xxi? su influencia en la enseñanza del derecho. Algunas reflexiones sobre el tema. Recuperado de: <https://www.eumed.net/actas/18/educacion/67-el-modelo-pedagogico-tradicional-arquetipo.pdf>
- Apaza, H. (2017). La Yupana, material manipulativo para la educación matemática. Tesis doctoral. Recuperado de: https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/680462/apaza_luque_herbert.pdf?sequence=1
- Apaza, H. y Atrio, S. (2016). Las cantidades en la Yupana desde una perspectiva cultural andina: una experiencia en aulas de primer y segundo grado de primaria. Recuperado de: <http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6/article/view/3>
- Barco, H. Agurto, S. y Aranda, C. (2018). Aplicación de los principios de la matemática realista para mejorar el aprendizaje de la resolución de problemas geométricos en los estudiantes del tercer grado “E” de la I.E “2060 VIRGEN DE GUADALUPE” iv zona de Collique. Tesis para optar el título profesional de licenciado(a) en educación primaria e interculturalidad. Recuperado de: http://repositorio.uch.edu.pe/bitstream/handle/uch/201/Huaman_H_Ledesma_SM_Martinez_CN_tesis_educacion_primaria_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bernedo, G. (2018). Efecto del programa yupanamat en las operaciones aritméticas en estudiantes de primaria, Magdalena 2016. Tesis para optar maestra en Problemas de Aprendizaje. Recuperado de: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/14689/Bernedo_NGM.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bousany, Y. (2008). Yupanchis: La Matemática Inca y su Incorporación a la Clase. Tesis de pregrado. Recuperado de: https://digitalcollections.sit.edu/isp_collection/1/
- Canales, M. (2006). Estudio exploratorio sobre el uso de modelos alternativos para la enseñanza y aprendizaje de la multiplicación y división con estudiantes del primer curso de ciclo común. Tesis de Master en Educación Matemática. Recuperado de:

http://repositorio.upnfm.edu.hn:8081/xmlui/bitstream/handle/12345678/294/mario_roberto_canales_villanueva.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Carmona, F. (2015). Educación matemática realista como agente articulador en la enseñanza de la teoría de conjuntos en el contexto social. Tesis de licenciatura. Recuperado de: http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/2070/1/JC01013_franciaelena_carmona.pdf

Carranza, B. y Puicón, K. (2016). Estrategias didácticas para la enseñanza de la estimación de medida en Educación Primaria. Tesis de licenciado. Recuperado de: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/6980>

Castro, C. (2001). Influencia del tipo de número en la estimación en cálculo. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Carlos_De_Castro_Hernandez/publication/282366151_Influencia_del_tipo_de_numero_en_la_estimacion_en_calculo/links/560ecc2108ae0fc513ee8893/Influencia-del-tipo-de-numero-en-la-estimacion-en-calculo.pdf

Castro, C. (2012). Estimación en cálculo con número decimales: dificultad de las tareas y análisis de estrategias y errores con maestros en formación. Tesis doctoral. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/280132066_ESTIMACION_EN_CALCULO_CON_NUMEROS_DECIMALES_DIFICULTAD_DE_LAS_TAREAS_Y_ANALISIS_DE ESTRATEGIAS Y ERRORES CON MAESTROS EN FORMACION

Espinoza, J. (2017). La resolución y planteamiento de problemas como estrategia metodológica en clases de matemática. Revista científica pedagógica. PP. 64-79. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/318196943_La_resolucion_y_planteamiento_de_problemas_como_estrategia_metodologica_en_clases_de_matematica

Espinoza, J., y Segovia, I. (2013). La invención de Problemas como una actividad Matemática. Recuperado de: https://www.academia.edu/12314516/La_invencion_de_problemas_como_actividad_matematica

- Espitia, S. (2018). Aportes de la yupana a la interpretación de la multiplicación. Tesis de Magister. Universidad Externado de Colombia. Recuperado de: [https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/001/1101/1/CAA-Spa-2018-Aportes de la yupana a la interpretaci%3b3n de la multiplicaci%3b3n T rabajo de grado.pdf](https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/001/1101/1/CAA-Spa-2018-Aportes%20de%20la%20yupana%20a%20la%20interpretaci%3b3n%20de%20la%20multiplicaci%3b3n%20T%20rabajo%20de%20grado.pdf)
- Fernández, A. (2007). El Paradigma Cualitativo en la Investigación Socio-Educativa. Recuperado de: <https://web.ua.es/es/ice/documentos/recursos/materiales/el-paradigma-cualitativo-en-la-investigacion-socio-educativa.pdf>
- Fuentes, C. (2014). Descolonizando la escuela: ¿Es Posible Llevar la Etnomatemática al aula? Revista Latinoamericana de Etnomatemática, vol. 7, núm. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/2740/274031870015.pdf>
- Gallart, C. (2016). La modelización como herramienta de evaluación competencial. Tesis doctoral. Recuperado de: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/68492/GALLART%20-%20La%20Modelizaci%C3%B3n%20como%20herramienta%20de%20evaluaci%C3%B3n%20competencial.pdf?sequence=1>
- Guzmán, L., Huamaní, V., y Moya, N. (2018). La aplicación de la yupana y la Taptana para favorecer la resolución de problemas de adición y sustracción en los estudiantes del 3er grado de educación primaria de la I.E.B. “Comunidad shipiba” del distrito del Rímac durante el año 2016. Tesis de licenciatura. Recuperado de: http://repositorio.uch.edu.pe/bitstream/handle/uch/209/Guzman_LE_Huamani_V_Moya_NG_educacion_primaria_tesis_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Heras. M. (2017). Enseñar matemática desde las situaciones cotidianas. Recuperado de: <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/5719/HERAS%20CASTRO%2C%20MIREIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández, C. (s/f). Yupana dinámica. Recuperado de: http://ftpmirror.your.org/pub/wikimedia/images/wikipedia/commons/3/3c/Yupana_dinamica.pdf
- Jimeno, M. (2002). Problemas y dificultades en el aprendizaje matemático de los niños y niñas de tercer ciclo de Primaria. Tesis doctoral. Recuperado de: <https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/2552/16275718.pdf>

- Leal, C. (2014). Algunos enfoques de investigación en Etnomatemática. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, vol. 7, núm. 1. Recuperado de: <http://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/107>
- Macassi, M. (2017). El uso de la yupana en el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas en los alumnos del 3° grado de educación primaria de la I. E. 80006 “Nuevo Perú” urbanización Palermo – Trujillo – 2015”. Tesis de licenciada. Recuperado de: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/7982/OBESO%20MACASSI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mamani (2010). Etnomatemática y el grado de razonamiento lógico matemático, en los estudiantes de educación primaria del Instituto Superior Pedagógico Público Juliaca, 2008. Tesis de Magister. Recuperado de: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/2417/Mamani_vm.pdf?sequence=1
- Martínez, J. (2011). Métodos de investigación cualitativa. Revista de la Corporación Internacional para el Desarrollo Educativo Bogotá – Colombia. Recuperado de: <http://www.cide.edu.co/doc/investigacion/3.%20metodos%20de%20investigacion.pdf>
- Mejía, J. (2011). Programa de operaciones aritméticas con base en la Yupana en el cálculo aritmético en estudiantes del primero de secundaria del Callao. Tesis de pregrado. Recuperado de: <http://docplayer.es/10048794-Programa-de-operaciones-aritmeticas-con-base-en-la-yupana-en-el-calculo-aritmetico-en-estudiantes-del-primero-de-secundaria-del-callao.html>
- Ministerio de educación. (2016). Currículo Nacional de la Educación Básica. Recuperado de: <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- Muñoz, H. (2013). Modelos conceptuales de profesores de educación básica sobre las matemáticas y su enseñanza. Recuperado de: <http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/bitstream/11182/862/1/UNIVERSIDAD%20AUT%C3%93NOMA%20DE%20MANIZALE1.pdf>

- Pardo, J. (2018). Aplicación de la yupana como estrategia etnomatemática para la construcción del número en niños del primer y segundo grado de la institución educativa n° 54163 del distrito de San Jeronimo – 2017. Tesis de magister. UNAPuno. Recuperado de: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/9530/Jose_Pardo_Gomez.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pérez, A. y Vásquez, N. (2016). Educación Matemática Realista: un enfoque para desarrollar habilidades de Matematización con alumnos de secundaria. Tesis para optar la licenciatura. Recuperado de: <http://repositorio.udec.cl/bitstream/handle/11594/2925/S%C3%A1nchez%20Valenzuela.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pinto, A. y Castro, L. (s/f). Los Modelos Pedagógicos. Recuperado de: <https://pedroboza.files.wordpress.com/2008/10/2-2-los-modelos-pedagogicos.pdf>
- Porta. A. y Costa B. (1996). La estimación una forma importante de pensar en matemática. Recuperado de: <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL000516.pdf>
- Ríos, J. (2013). Las matemáticas ancestrales y la Yupana. Recuperado de: http://tarea.org.pe/images/Tarea82_41_Jesus_Rios.pdf?fbclid=IwAR3RSsIPxUAXOynm-d3U-XGjF6U6zUPMP7XgLfS7UptGJ22WjvKKr4XKhE
- Schroeder, J. (2005). Más allá de los platos típicos: El proyecto matemático Intercultural en el Perú. Recuperado de: http://www.fundacionfide.org/upload/90/72/matematicas_interculturales_peru.pdf?fbclid=IwAR05CmY4eoECa46PpgkfvuA_0QJBocfJfIBW_20i2mFzQ8DYOWPbHKmxhHI
- Segovia, C., y Castro, I. (2007). La investigación en estimación en cálculo. Recuperado de: https://eprints.ucm.es/12834/1/Segovia_y_De_Castro_2007.pdf
- Soria, P. (2014). Aprendizaje adaptativo online para las matemáticas en alumnado de educación secundaria y bachillerato. Recuperado de: https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3070/PedroAngel_Garcia_Soria.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Sosa, A. y Capote, S. (2014). Modelo tradicional versus enfoque por competencias. Recuperado de: https://uruguayeduca.anep.edu.uy/sites/default/files/2017-08/MODELO_TRADICIONAL_vs_ENFOQUE_por_COMPETENCIAS.pdf
- Vílchez, R. (2014). LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA USANDO LA YUPANA. Revista de investigación científica. Vol. 3. Recuperado de: <http://200.48.129.168/index.php/BIGBANG/article/view/236/234>
- Villanueva, M. (2009). Planteamiento de problemas matemáticos. Revista digital. Recuperado de: https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_24/MARIA_%20VILLANUEVA%20GARCIA_1.pdf
- Villavicencio, M. (2013). Memoria de Seminario Internacional: Educación matemática en contextos de diversidad cultural y lingüística. Recuperado de: <http://www.drelp.gob.pe/DIGEIBIRA/COMUNICADOS/Memoria%20seminario%20matem%C3%A1tica%20en%20contextos%20diversos.pdf>
- Villavicencio, M. (2015). Matemática en Educación Intercultural Bilingüe. Orientaciones pedagógicas. Recuperado de: <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/4864>

ANEXO 1: Evaluación e instrumentos usados en la investigación-acción

1.1. Lista de cotejo 1

AD = Logro óptimo

A = Logrado

B = En proceso

C = En inicio

Año: _____

Sección: _____

Fecha: _____

| N° | Nombres y apellidos | Resuelve problemas de estimación en cálculo utilizando la Yupana | | | | | | |
|----|---------------------|--|---|---|---|--|---|---|
| | | Realiza ejercicios de quitar, juntar, dividir, multiplicar sin recurrir a la Yupana. | Resuelve problemas de estimación en cálculo con papel, lápiz teniendo como instrumento la Yupana. | Resuelve problemas de estimación en cálculo mentalmente | Resuelve problemas multiplicativos y aditivos siguiendo la secuencia simbólica. | Resuelve problemas multiplicativos y aditivos siguiendo la secuencia de gráfico. | Resuelve problemas multiplicativos y aditivos siguiendo la secuencia de concreto. | Compara y ordena cantidades de 3 a 4 cifras usando la Yupana. |
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

1.2. Lista de cotejo 2

AD = Logro óptimo

A = Logrado

B = En proceso

C = En inicio

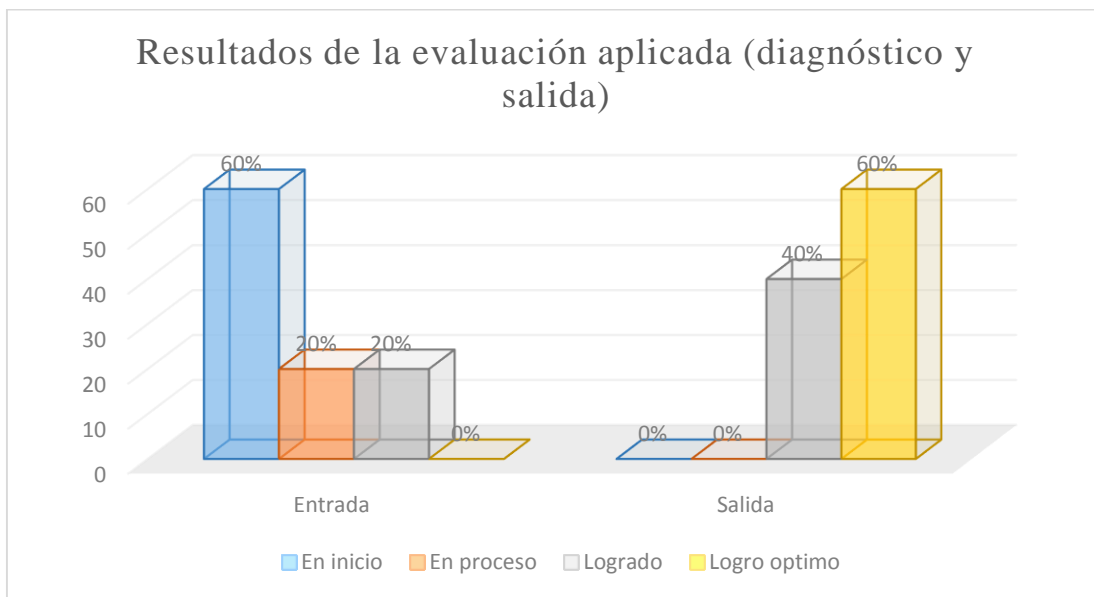
Año: _____

Sección: _____

Fecha: _____

| N° | Nombres y apellidos | Resuelve y problematiza situaciones cotidianas | | |
|----|---------------------|---|---|--|
| | | Problematiza situaciones cotidianas con apoyo de la Yupana. | Plantea ejercicios de la vida cotidiana para trabajar en la Yupana. | Utiliza la suma, resta, multiplicación y resta en su vida cotidiana. |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |

1.3. Resultados de la evaluación general aplicada (diagnóstica y salida)



EVALUACIÓN

Matemática TERCER GRADO PRIMARIA



Datos del estudiante

Nombres

Institución Educativa

DERECHOS RESERVADOS

La siguiente evaluación ECE ha sido adaptada para tercer grado de nivel primario.

Indicaciones

- Lee cada pregunta con mucha atención.
- Luego resuelve cada pregunta y marca con una X la respuesta correcta.
- Utiliza toda tu capacidad matemática
- Solo debes marcar una respuesta por cada pregunta en unas y en otras resolver.

Pensemos y resolvamos:

La multiplicación de 9×8 se encuentra entre:

- a. 60 a 70.
- b. 70 a 80.
- c. 50 a 59

Segundo ejemplo:

Tito tiene 250 lápices. Luis tiene 140 lápices. ¿Cuántos lápices tienen juntos?

- a. 300
- b. 390
- c. 360

Lee las preguntas, resuelve y marca las respuestas correctas



Ahora puedes empezar.

1. Piensa y responde:

La suma de 15 más 24 se encuentra entre:

- a. 20 y 30
- b. 25 y 35
- c. 35 y 40

2. Resuelve:

$$\begin{array}{r} 177- \\ 53 \\ \hline \end{array}$$

- a. 124
- b. 114
- c. 120

3. Piensa y responde:

La multiplicación de **6** por **12** se encuentra entre:

- a. 74 y 80
- b. 70 y 75
- c. 60 y 65

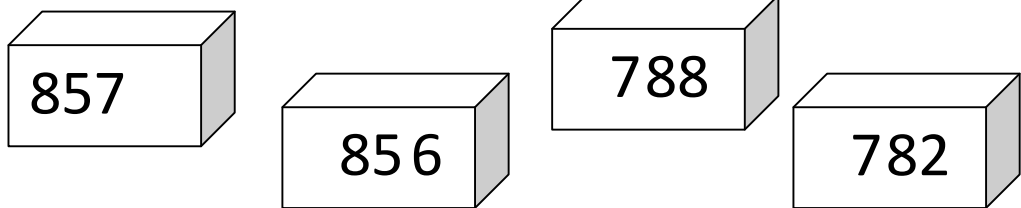
4. Resuelve:

68 | 4

Ahora marca tu respuesta:

- a. 17
- b. 27
- c. 20

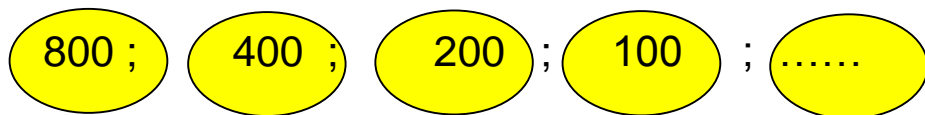
5. ¿Cuál es el número mayor?



Ahora marca tu respuesta:

- a. 872
- b. 857
- c. 788

6. ¿Qué número sigue?



Ahora marca tu respuesta:

- a. 100
- b. 40
- c. 50

7. Resuelve el siguiente problema:

En una caja hay 12 lapiceros. ¿Cuántos lapiceros hay en 5 cajas?

Ahora marca tu respuesta:

- a. 65
- b. 60
- c. 70

8. Gráfica la respuesta de la operación de:

$$\begin{array}{r} 8 - \\ 3 \\ \hline \end{array}$$

9. Piensa y responde:

La división de 30 entre 6 se encuentra entre:

- a. 5 y 10
- b. 10 y 20
- c. 8 y 15

10. El número 456 es igual a

- a. 4 centenas, 50 decenas y 6 unidades.
- b. 4 centenas, 50 decenas y 8 unidades.
- c. 5 centenas, 51 decenas y 8 unidades.

11. Resuelve el siguiente problema:

Karen tenía 18 soles. Le dio algunos a Lola. Ahora tiene 12 soles. ¿Cuántos soles le dio a Lola?

Marca tu respuesta:

- a. 18 soles
- b. 6 soles.
- c. 30 soles.



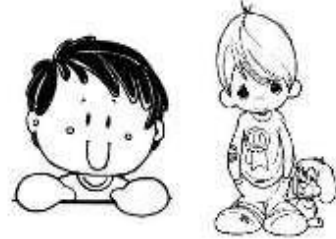
12. Resuelve el siguiente problema:

Margarita tenía algunas muñecas. Luisa le dio 8 muñecas. Ahora tiene 25 muñecas. ¿Cuántas muñecas tenía Margarita?

- a. 18 muñecas.
- b. 25 muñecas.
- c. 17 muñecas

13. Piensa y responde:

La resta de $57 - 15$ se encuentra entre:



Ahora marca tu respuesta:

- a. 10 y 15
- b. 30 y 45
- c. 10 y 30

14. Grafica la respuesta de:

$$\begin{array}{r} 4 + \\ 5 \\ \hline \end{array}$$

15. Resuelve:

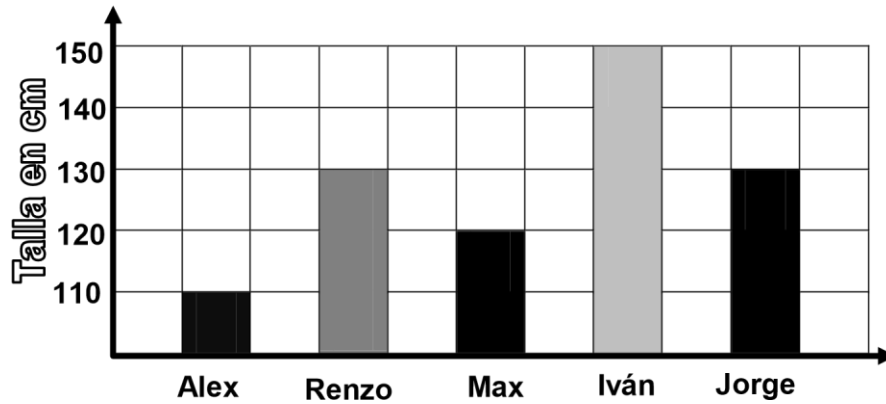
$$\begin{array}{r} 16 \times \\ 5 \\ \hline \end{array}$$

Ahora marca tu respuesta:

- a. 80.
- a. 85.
- b. 40.



16. Observa el siguiente gráfico y responde la pregunta:



¿Cuántos centímetros de talla le falta a Max para tener tantos como Jorge?

Ahora marca tu respuesta:

- c. 10
- d. 20
- e. 40

17. Plantea un problema y resuélvelo

ANEXO 2: Fichas y materiales de trabajo usados en la investigación-acción

2.1. Súper Yupanas



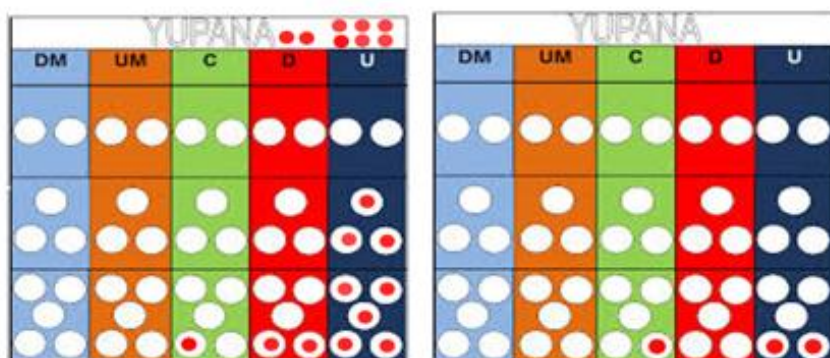
Figura 44: Las dos súper Yupanas usadas en la investigación-acción.

Fuente: Foto tomada por la investigadora, Juliaca, Unocolla (2019).

2.2. Algunas fichas aplicadas para trabajar junto con los estudiantes

RESOLVAMOS LOS SIGUIENTES PROBLEMAS JUGANDO, DIBUJANDO Y SIMBOLIZANDO

Ejemplo: María tiene 128 golosinas para vender y ella solo vendió 26 ¿cuántas golosinas le sobra a María?



Entonces:

$$128 - 28 = 102$$

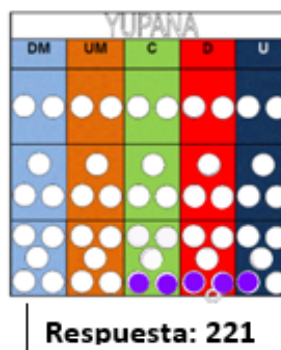
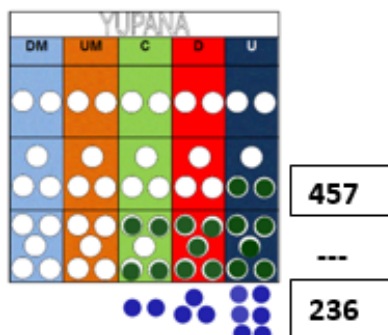
1. Benito escarba papa para repartir a sus 4 hijos que vinieron de visita y él en total escarba 32 kg ¿Cuántos kilos recibe cada uno?



2. Juana tiene un total de 24 surcos de papa y para escarbar contrata a 6 personas, ellos se reparten y escarban la misma cantidad de surcos ¿Cuántos surcos escarbo cada persona?

JUGANDO CREAMOS Y RESOLVEMOS PROBLEMAS DE SUMA, RESTA, MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN EN LA YUPANA

Ejemplo: Laura tiene aproximadamente S/. 457 ahorrado pero un día se enfermó y gastó S/. 231 ¿Cuánto de dinero le sobra a Laura?



1. La oveja de Marina cuando estaba viva pesaba aproximadamente 78 kilos, pero ella sacrifico y la carne pesa ahora 65 kilos aproximadamente ¿Cuántos kilos le falta?



2.

3.

2. 3. La Chakaruleta para realizar el juego de cálculos mentales

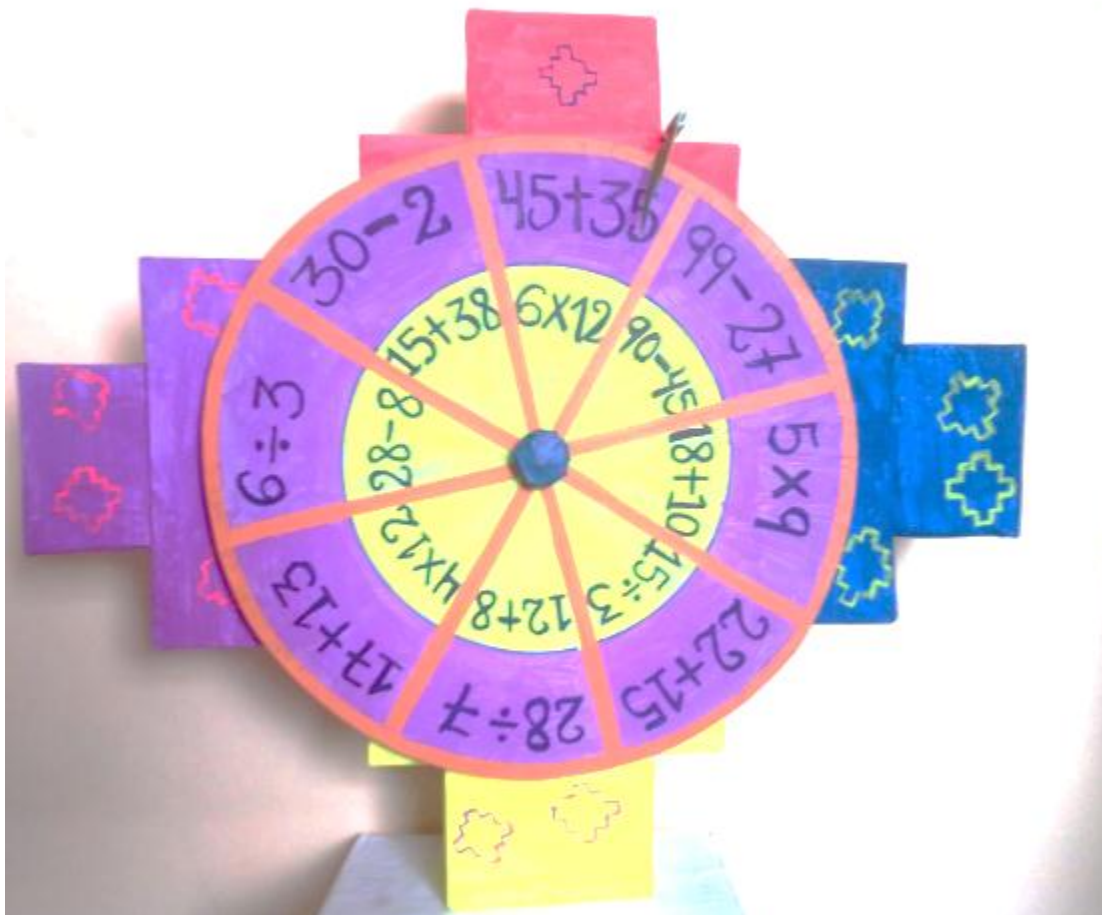


Figura 45: La Chakaruleta fue usada para recoger sus cálculos de la investigación-acción.

ANEXO 3: Evidencias fotográficas de la investigación-acción



Figura 46: Los estudiantes resolviendo problemas referidos a la división en base a la Yupana.

Fuente: Foto tomada por la investigadora, Juliaca, Unocolla (2019).



Figura 47: Los estudiantes resolviendo problemas de multiplicación en base a la Yupana.

Fuente: Foto tomada por la investigadora, Juliaca, Unocolla (2019).



Figura 48: Los estudiantes planteando sus problemas fuera del aula para resolverlas en sus Yupanas.

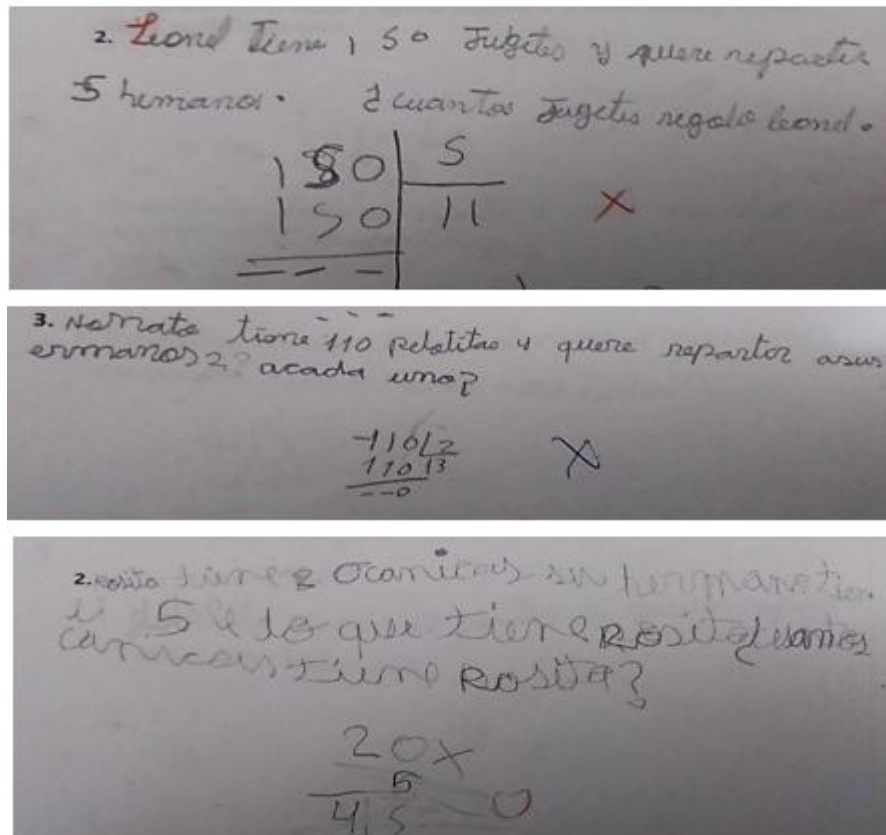


Figura 49: Los estudiantes resolviendo y planteando problemas los primeros días.

2. Para Teme 140 peluches y perdió 20 peluches ¿cuántos le queda ahora?

$$\begin{array}{r} 140 \\ - 20 \\ \hline 120 \end{array}$$

2. Rosita tiene 140 pelotas su hermana y Juan tiene el triple ¿cuánto de pelotas tiene Juan?

$$\begin{array}{r} 140 \times \\ 3 \\ \hline 420 \end{array}$$

2. H. Belinda tiene 1455 gallinas y su hijo Belinda tiene Quintuple ¿Cuántos gallinos tiene su hijo Belinda?

$$\begin{array}{r} 1455 \times \\ 5 \\ \hline 7275 \end{array}$$

Figura 50: Los estudiantes resolviendo y planteando problemas los últimos días.

ANEXO 4: Codificación y seudónimos de la investigación acción

| Momento en que se generó la información | Actores | Tipo de información | Cantidad | Codificación | | | | | |
|---|----------------|-----------------------------------|-----------------------------|---|-------|---------|---------|---------|---------|
| Momento 1 Diagnóstico de observación (está en planteamiento del problema) | Niños | Observación | 10 niños | UNO1, UNO2, UNO3, UNO4, UNO5. <i>Ejm: UNO6 = Unocolla, Niños, Observación 6.</i> | | | | | |
| | Docente | Observación | 1 | UDO1, UDO2, UDO3, UDO4. <i>Ejm: UDO4 = Unocolla, docente, observación 4.</i> | | | | | |
| Momento 2 Plan de acción y su implementación | Niños | Sesiones y talleres | 30 sesiones de aprendizaje. | UNS1, UNS2, UNS3, UNS4, UNS5, UNS6, UNS7, UNS8, UNS9, UNS10... UNS30 <i>Ejm: UNS27 = Unocolla, niños, sesión 27.</i> | | | | | |
| Momento 3 Resultados | Niños | Entrevista de la valoración final | 10 niños | UNEVF1, UNEVF2, UNEVF3, UNEVF4, UNEVF5... UNEVF10 <i>Ejm: UNEVF6 = Unocolla, niños, entrevista de la valoración final 5.</i> | | | | | |
| Seudónimos que se usaron en la investigación-acción. | Eddy | Belén | Valentina | Jesús | Lucio | Yesenia | William | Antonio | Liliana |

ANEXO 5: Algunas sesiones de aprendizaje

SESIÓN DE APRENDIZAJE (UNS1)

“Hagamos nuestra Yupana”

Unidad didáctica: “Nos organizamos para trabajar en armonía y mejorar nuestra convivencia escolar”

| | | | | | | | |
|----------------|-----------------------|-------------|---------------|---------------|--------------|--------------------|----|
| Docente | Rosalía Zeballos Quea | Área | Arte | II.EE. | Unocolla | Estudiantes | 10 |
| Aula | 3ro | | Tiempo | 90 min. | Fecha | | |

PROPÓSITO DE LA SESIÓN

| Competencias | Capacidades | Desempeños | Producto |
|---|---|---|---|
| Crea proyectos artísticos desde los lenguajes artísticos. | Explora y experimenta los lenguajes del arte. | Improvisa y experimenta con maneras de usar los elementos del arte y reconoce los efectos que puede lograr combinando diversos medios, materiales, herramientas, técnicas para comunicar ideas. | Los estudiantes realizan la Yupana y explican su utilidad |
| Enfoques transversales: Interculturalidad | | Acciones observables: | |

Enfoque:

Los niños y las niñas con apoyo de la docente elaboran su Yupana usando diversos materiales y comunicándose en quechua en algunos momentos. Después, algunos niños y niñas explican el procedimiento de elaboración y su utilidad que tendrá.

| | |
|--|---|
| ANTES DE LA SESIÓN | |
| ¿Qué actividades necesitamos antes de la sesión? | ¿Qué recursos o materiales utilizaremos en la sesión? |
| Diseñar la sesión. Preparar materiales o comprar materiales | Materiales: Plumones, cartulinas, silicona, tijeras, cintas de embalaje, etc. El propósito escrito en un cartel. |
| Tiempo: 90 min. | |

| | | | |
|-----------------|--------------------|-------------------|---------------|
| MOMENTOS | ACTIVIDADES | MATERIALES | TIEMPO |
|-----------------|--------------------|-------------------|---------------|

| | | | |
|--------------------------|--|--|----------------|
| <p>Inicio</p> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente da la bienvenida a los estudiantes y realiza algunas preguntas a los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> ○ ¿Alguna vez han visto o utilizado la Yupana en el curso de matemática? ○ ¿Qué será la Yupana? ✓ Escucha las respuestas de los estudiantes. ✓ La docente presenta el propósito: <i>Hoy elaboraremos y nuestra Yupana.</i> ✓ Los estudiantes junto con la docente establecen las normas de convivencia para lograr el propósito. | <p>Plumones</p> | <p>10 min.</p> |
| <p>Desarrollo</p> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente les muestra la Yupana y les indica que realizarán similar a ello pero con su estilo de cada uno. Primero, pregunta: ¿de qué forma es? ¿Cuántos círculos se deben hacer? ¿qué tamaño es? ✓ La docente apunta las ideas de los niños y las niñas y posteriormente da algunas indicaciones del cómo deben realizar el trabajo. ✓ Después, la docente reparte los materiales para ello les distribuye de dos en dos para que se apoyen en la elaboración de la Yupana. | <p>Tijeras Cartulinas Plumones Cintas de embalaje.</p> | <p>65 min.</p> |

| | | | |
|---------------|--|--|---------|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mientras van elaborando sus Yupanas la docente apoya a los que tienen dificultades. ✓ Posteriormente, la docente pide a los niños y niñas que expliquen el procedimiento que siguieron y cómo se apoyaron en grupo. ✓ Después, la docente introduce un poco este material, dando a conocer que se puede resolver problemas y tienen resultados positivos en la aplicación de algunas escuelas. | | |
| CIERRE | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente, realiza las preguntas de meta-cognición ¿Qué hemos aprendido hoy? ¿Cómo lo hemos aprendido? ¿cómo hemos elaborado la Yupana? ¿qué cosa vamos a prender ahora que tenemos Yupana? ¿Podemos hacer otros materiales así para aprender otros temas? ¿cómo se sintieron apoyarse en grupo? Entre otras preguntas. | | 15 min. |

SESIÓN DE APRENDIZAJE (UNS2)

“Comprendemos como se resuelven problemas en la Yupana”

| | | | | | | | |
|----------------|-----------------------|---------------|------------|---------------|----------|--------------------|----|
| Docente | Rosalía Zeballos Quea | Área | Matemática | II.EE. | Unocolla | Estudiantes | 10 |
| Aula | 3ro | Tiempo | 90 min. | Fecha | | | |

PROPÓSITO DE LA SESIÓN

| Competencias | Capacidades | Desempeños | Producto |
|--|--|---|---|
| Resuelve problemas de cantidad | Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo | Emplea estrategias heurísticas ya sea el cálculo mental o escrito para resolver problemas aditivos y multiplicativos en base a la Yupana en el cual hace uso de procedimientos. | Los niños comprenden el uso de la Yupana y resuelven algunos problemas. |
| Enfoques transversales: Interculturalidad | | Acciones observables: | |

| | |
|--|---|
| Enfoque: Resolución de problemas. | Los niños y las niñas manifiestan su comprensión usando estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en la Yupana para resolver problemas que requieran la adición o sustracción. |
|--|---|

| ANTES DE LA SESIÓN | |
|--|--|
| ¿Qué actividades necesitamos antes de la sesión? | ¿Qué recursos o materiales utilizaremos en la sesión? |
| Diseñar la sesión. Preparar materiales. | Plumones El propósito escrito en un cartel. Fichas de aprendizaje. |
| Tiempo: 90 min. | |

| MOMENTOS | ACTIVIDADES | MATERIALES | TIEMPO |
|---------------|---|------------|---------|
| Inicio | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente da la bienvenida a los estudiantes. ✓ La docente realiza algunas preguntas a los estudiantes: ¿Alguna vez han visto o utilizado la Yupana en el curso de matemática?, ¿Sabían | Plumones | 10 min. |

| | | | |
|--------------------------|--|---|----------------|
| | <p>cómo se puede utilizar?, ¿saben cómo se resolver problemas que necesitan sumar, restar, multiplicar y dividir en la Yupana?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ A partir de las respuestas de los estudiantes, la docente presenta el propósito: <i>Hoy comprenderemos a resolver problemas de suma y resta en la Yupana.</i> ✓ Se establecen las normas de convivencia para lograr el propósito de la sesión como: levantar la mano y escuchar a la persona que habla. | | |
| <p>Desarrollo</p> | <p>Comprensión del problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente para que los estudiantes comprendan el uso de la Yupana explica modulando la voz los siguientes problemas: “<i>La profesora Rosalia tiene s/. 35 pero hoy gastará un total de s/. 15 soles porque pagará el pasaje, almorzarán en la calle y comprará materiales ¿cuánto le sobra a la profesora Rosalia?</i>” y “<i>Paulina mi tía tiene aproximadamente 34 ovejas y 8 vacas ¿cuántos animales tiene en total mi tía?</i>”. ✓ La docente usa el siguiente procedimiento: comprender el problema, colocar piedras en la Yupana, realizar los canjes, y llegar al cálculo correcto. <p>Búsqueda de estrategias</p> | <p>Fichas de aprendizaje Papelotes Plumones</p> | <p>65 min.</p> |

| | | | |
|---------------|--|----------|---------|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Después, la docente pregunta si comprendieron o no para explicar dos ejemplos y de esta forma comprendan. ✓ Posteriormente la docente pide a los niños y niñas a que resuelvan un problema sencillo de “<i>Rut tiene 8 chicles y nueve chupetes ¿cuántos caramelos tiene en total?</i>” pide que estimen, y busquen sus propias estrategias y procesos para resolverlo en sus Yupanas individuales. ✓ Después la docente pide a 3 niños a que expliquen cómo lo hizo. <p>Representación</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente, entrega una ficha y pide a los estudiantes a que realicen el problema que se encuentra planteado y luego algunos de ellos pueda explicar a sus compañeros y compañeras el proceso que siguió. ✓ Se refuerza los problemas encontrados. | | |
| CIERRE | <p>Reflexión</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente, realiza las preguntas de meta-cognición ¿Qué hemos aprendido hoy? ¿Cómo lo hemos aprendido? ¿qué cosas podemos hacer en la Yupana?, ¿Qué otros problemas podemos aprender a resolver en la Yupana? ✓ Se retribuye en fuerte aplauso por el trabajo. | Plumones | 15 min. |

SESIÓN DE APRENDIZAJE (UNS6)

“Resolvamos problemas de adición y sustracción en nuestras Yupana”

| | | | | | | | |
|----------------|-----------------------|---------------|------------|---------------|----------|--------------------|----|
| Docente | Rosalía Zeballos Quea | Área | Matemática | II.EE. | Unocolla | Estudiantes | 10 |
| Aula | 3ro | Tiempo | 90 min. | Fecha | | | |

PROPÓSITO DE LA SESIÓN

| Competencias | Capacidades | Desempeños | Producto |
|--|--|---|---|
| Resuelve problemas de cantidad | Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo | Emplea estrategias heurísticas ya sea el cálculo mental o escrito para resolver problemas aditivos y multiplicativos en base a la Yupana en el cual hace uso de procedimientos. | Los resuelven los problemas de las fichas de aprendizaje. |
| Enfoques transversales: Interculturalidad | | Acciones observables: | |
| Enfoque: Resolución de problemas. | | Los niños y las niñas participan activamente en resolver problemas de adición y sustracción, utilizando la Yupana y sus propias estrategias, procedimientos para llegar al resultado. | |

| ANTES DE LA SESIÓN | |
|---|--|
| ¿Qué actividades necesitamos antes de la sesión? | ¿Qué recursos o materiales utilizaremos en la sesión? |
| Diseñar la sesión. Preparar materiales. | Plumones El propósito escrito en un cartel. Fichas de aprendizaje. |
| Tiempo: 90 min. | |

| MOMENTOS | ACTIVIDADES | MATERIALES | TIEMPO |
|---------------|---|------------|---------|
| Inicio | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente da la bienvenida a los estudiantes. ✓ La docente realiza algunas preguntas a los estudiantes: ¿qué hemos trabajado a clase pasada en nuestras Yupanas? Para ello plantea un problema: <i>De Juliaca sale una micro con 16 pasajeros y en el puente Unocolla suben 5 estudiantes del colegio ¿cuántas personas llegaron al paradero final?</i> | Plumones | 10 min. |

| | | | |
|-------------------|---|---|----------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pide a voluntarios para que resuelvan en sus Yupanas para ello siguen sus propios procedimientos. ✓ Se presenta el propósito: <i>Hoy resolveremos problemas de suma y resta en nuestras Yupanas.</i> ✓ Se establecen las normas de convivencia para lograr el propósito de la sesión como: levantar la mano y escuchar a la persona que habla. | | |
| Desarrollo | <p>Comprensión del problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente, después de ver las debilidades de los estudiantes en las sesiones anteriores. Explica la resolución en base a la Yupana con las siguiente problemas: <i>Maritza el día lunes vendió 25 helados de fresa y 14 de chocolates ¿cuántos helados vendió en total?, ella misma otro día preparó un total de 45 helados tanto de fresa como chocolate pero hizo frio y solo vendió 27 helados ¿cuántos helados no pudo vender?.</i> Usa el procedimiento de las clases anteriores. <p>Búsqueda de estrategias</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los estudiantes resuelven los problemas que están planteados en las fichas de aprendizaje. Mientras la docente apoya a los estudiantes que tiene debilidades. | <p>Fichas de aprendizaje</p> <p>Papelotes</p> <p>Plumones</p> | <p>65 min.</p> |

| | | | |
|---------------|--|----------|---------|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los estudiantes usaran sus propias estrategias y procedimientos para llegar al resultado. <p>Representación</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente pide a dos voluntarios para explique cómo lo realizó y cuál es la respuesta que sale. Asimismo, pide la demostración en sus Yupanas para posteriormente corregir algunas fallas junto con todos los estudiantes. | | |
| CIERRE | <p>Reflexión</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente, realiza las preguntas de meta-cognición ¿Qué hemos aprendido hoy? ¿Cómo lo hemos aprendido? ¿qué cosas podemos hacer en la Yupana?, ¿Qué otros problemas podemos aprender a resolver en la Yupana? ✓ Se retribuye en fuerte aplauso por el trabajo. | Plumones | 15 min. |

SESIÓN DE APRENDIZAJE (UNS14)

“Comprendamos a como jugar con los problemas de división en la Yupana”

| | | | | | | | |
|----------------|-----------------------|---------------|------------|---------------|----------|--------------------|----|
| Docente | Rosalía Zeballos Quea | Área | Matemática | II.EE. | Unocolla | Estudiantes | 10 |
| Aula | 3ro | Tiempo | 90 min. | Fecha | | | |

PROPÓSITO DE LA SESIÓN

| Competencias | Capacidades | Desempeños | Producto |
|--|--|---|--|
| Resuelve problemas de cantidad | Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo | Emplea estrategias heurísticas ya sea el cálculo mental o escrito para resolver problemas de división en base a la Yupana en el cual hace uso de procedimientos. | Los estudiantes comprenden y resuelven problemas de división con apoyo de la Yupana. |
| Enfoques transversales: Interculturalidad | | Acciones observables: | |
| Enfoque: Resolución de problemas. | | Los niños y las niñas comprender a cómo resolver problemas de división en la Yupana a través de la explicación de la profesora. Luego, los estudiantes resuelven las fichas de aprendizaje. | |

| ANTES DE LA SESIÓN | |
|--|--|
| ¿Qué actividades necesitamos antes de la sesión? | ¿Qué recursos o materiales utilizaremos en la sesión? |
| Diseñar la sesión. Preparar materiales. | Plumones, El propósito escrito en un cartel. Fichas de aprendizaje. |
| Tiempo: 90 min. | |

| MOMENTOS | ACTIVIDADES | MATERIALES | TIEMPO |
|---------------|---|------------|---------|
| Inicio | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente da la bienvenida a los estudiantes. ✓ La docente realiza algunas preguntas a los estudiantes: ¿qué hemos trabajado a clase pasada en nuestras Yupanas? De esta forma general dialogo para recoger sus aprendizajes. ✓ Se presenta el propósito: <i>Hoy comprenderemos y resolveremos problemas de división en nuestras Yupanas.</i> ✓ La docente presenta un juego de “tiyasun sayarisun” que consiste en sentarse y pararse para des estresarse. | Plumones | 10 min. |

| | | | |
|-------------------|--|---|---------|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se establecen las normas de convivencia para lograr el propósito de la sesión como: levantar la mano y escuchar a la persona que habla. | | |
| Desarrollo | <p>Comprensión del problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se pregunta para ver el interés de los estudiantes para introducir el tema de la división. ✓ La docente con apoyo de uno de los estudiantes plantea un problema y luego la explica siguiendo en la Súper Yupana, en el cual usa la acción y comunicación. ✓ D esta forma explica varios problemas según a la necesidad y demanda de los estudiantes. <p>Búsqueda de estrategias</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente saca a un voluntario para ver si comprendieron y les pide que planteen sus problemas y la resuelvan desde su comprensión. Refuerza de acuerdo a las dificultades que se expresan. ✓ Luego, los estudiantes resuelven las fichas de aprendizaje en el cual usaran la Yupana como material principal. Mientras realiza la resolución la docente apoya a los estudiantes que tiene debilidades. <p>Representación</p> | <p>Fichas de aprendizaje</p> <p>Papelotes</p> <p>Plumones</p> | 65 min. |

| | | | |
|---------------|--|----------|---------|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente pide a dos voluntarios para explique desde que procedimiento seguido le salió el resultado. Pide dos a tres voluntarios. Se refuerza las ideas de los participantes y se corrige algunas fallas junto con todos los estudiantes. | | |
| CIERRE | <p>Reflexión</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente, realiza las preguntas de meta-cognición ¿Qué hemos aprendido hoy? ¿Cómo lo hemos aprendido? ¿qué cosas podemos hacer en la Yupana?, ¿Qué otros problemas podemos aprender a resolver en la Yupana? ✓ Se retribuye en fuerte aplauso por el trabajo. | Plumones | 15 min. |

SESIÓN DE APRENDIZAJE (UNS15)

“Juguemos con la división resolviendo problemas en la Yupana”

| | | | | | | | |
|----------------|-----------------------|---------------|------------|---------------|----------|--------------------|----|
| Docente | Rosalía Zeballos Quea | Área | Matemática | II.EE. | Unocolla | Estudiantes | 10 |
| Aula | 3ro | Tiempo | 90 min. | Fecha | | | |

PROPÓSITO DE LA SESIÓN

| Competencias | Capacidades | Desempeños | Producto |
|--|--|--|--|
| Resuelve problemas de cantidad | Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo | Emplea estrategias heurísticas ya sea el cálculo mental o escrito para resolver problemas de división en base a la Yupana en el cual hace uso de procedimientos. | Los estudiantes crean y resuelven problemas de división con apoyo de la Yupana |
| Enfoques transversales: Interculturalidad | | Acciones observables: | |
| Enfoque: Resolución de problemas. | | Los niños y las niñas participan activamente en problematizar y resolver problemas de división con apoyo de la Yupana, para lo cual hacen uso de estrategias y procedimientos. | |

| ANTES DE LA SESIÓN | |
|--|--|
| ¿Qué actividades necesitamos antes de la sesión? | ¿Qué recursos o materiales utilizaremos en la sesión? |
| Diseñar la sesión. Preparar materiales. | Plumones, El propósito escrito en un cartel. Fichas de aprendizaje. |
| Tiempo: 90 min. | |

| MOMENTOS | ACTIVIDADES | MATERIALES | TIEMPO |
|---------------|--|------------|---------|
| Inicio | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente da la bienvenida a los estudiantes. ✓ La docente realiza algunas preguntas a los estudiantes: ¿qué hemos aprendido ayer en la Yupana?, ¿cómo lo hemos aprendido?, ¿hemos tenido dificultades? Para generar dialogo. ✓ Se presenta el propósito: <i>Hoy creamos y resolvemos problemas de división en la Yupana.</i> | Plumones | 10 min. |

| | | | |
|-------------------|--|---|---------|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente presenta un juego de “hap’ikuy” que consiste agarrarse algunas parte del cuerpo la docente repite la frase “hap’ikuy umata, hap’ikuy chakita...” ✓ Se establecen las normas de convivencia para lograr el propósito de la sesión como: levantar la mano y escuchar a la persona que habla. | | |
| Desarrollo | <p>Comprensión del problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente explica a partir de los voluntarios sobre cómo se hace la división en la Yupana para retroalimentar si es que ellos llegaron a olvidarse. Para ello pone en la Súper Yupana ejemplos. ✓ La docente pide participación de voluntarios en el cual uno de ellos debe plantear su problema para poderlo resolver en la Yupana. ✓ Luego, los voluntarios resuelven los problemas en la Súper Yupana en el cual usa sus propios procedimientos para llegar a la respuesta. <p>Búsqueda de estrategias</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se distribuye las fichas de aprendizajes aquí los estudiantes plantean sus problemas. ✓ Resuelven siguiendo sus propios procedimientos con apoyo de sus Yupanas, primero estiman y para ayudar la docente realiza la pregunta ¿cuánto saldrá, un aproximado al problema que | <p>Fichas de aprendizaje</p> <p>Papelotes</p> <p>Plumones</p> | 65 min. |

| | | | |
|---------------|---|----------|---------|
| | <p>plantearon? ¿cómo podemos saber si está bien lo que hemos dicho? ¿dónde podemos comprobarlo?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Posterior a la estimación los estudiantes resuelven el problema en sus Yupanas. Mientras tanto la docente apoya a los estudiantes que tienen dificultades. <p>Representación</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente pregunta cuál es el cálculo y comparan si acertaron en la estimación. ✓ Lu pide a dos voluntarios para explique desde que procedimiento seguido le salió el resultado. Pide dos a tres voluntarios. Se refuerza las ideas de los participantes y se corrige algunas fallas junto con todos los estudiantes. | | |
| CIERRE | <p>Reflexión</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente, realiza las preguntas de meta-cognición ¿Qué hemos aprendido hoy? ¿Cómo lo hemos aprendido? ¿qué cosas podemos hacer en la Yupana?, ¿Qué otros problemas podemos aprender a resolver en la Yupana? ✓ Se retribuye en fuerte aplauso por el trabajo. | Plumones | 15 min. |

SESIÓN DE APRENDIZAJE (UNS19)

“Comprendemos jugando problemas de multiplicación en la Yupana”

| | | | | | | | |
|----------------|-----------------------|---------------|------------|---------------|----------|--------------------|----|
| Docente | Rosalía Zeballos Quea | Área | Matemática | II.EE. | Unocolla | Estudiantes | 10 |
| Aula | 3ro | Tiempo | 90 min. | Fecha | | | |

PROPÓSITO DE LA SESIÓN

| Competencias | Capacidades | Desempeños | Producto |
|--|--|--|--|
| Resuelve problemas de cantidad | Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo | Emplea estrategias heurísticas ya sea el cálculo mental o escrito para resolver problemas multiplicativos en base a la Yupana en el cual hace uso de procedimientos. | Los estudiantes comprenden y resuelven algunos problemas de multiplicación con apoyo de la Yupana. |
| Enfoques transversales: Interculturalidad | | Acciones observables: | |

| | |
|--|--|
| Enfoque: Resolución de problemas. | Los estudiantes participan activamente en comprender del cómo se realiza los problemas de multiplicación en la Yupana, para ello utiliza sus estrategias y procedimientos. |
|--|--|

| ANTES DE LA SESIÓN | |
|---|--|
| ¿Qué actividades necesitamos antes de la sesión? | ¿Qué recursos o materiales utilizaremos en la sesión? |
| Diseñar la sesión. Preparar materiales. | Plumones, El propósito escrito en un cartel. Fichas de aprendizaje. |
| Tiempo: 90 min. | |

| MOMENTOS | ACTIVIDADES | MATERIALES | TIEMPO |
|---------------|--|------------|---------|
| Inicio | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente da la bienvenida a los estudiantes. ✓ La docente realiza algunas preguntas a los estudiantes: ¿qué hemos aprendido hasta el momento en nuestras Yupanas?, ¿saben cómo se | Plumones | 10 min. |

| | | | |
|-------------------|--|---|---------|
| | <p>realizará problemas de multiplicación en la Yupana? Para generar dialogo y a partir de ello se recoge sus saberes y saberes previos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se presenta el propósito: <i>Hoy comprendemos y resolvemos problemas multiplicación en la Yupana.</i> ✓ La docente presenta un juego de “papa rupharun” que consiste pasar de una persona a otra una pelotita de trapo antes de que termine el sonido, el que pierde debe realizar un movimiento. ✓ Se establecen las normas de convivencia para lograr el propósito de la sesión como: levantar la mano y escuchar a la persona que habla. | | |
| Desarrollo | <p>Comprensión del problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente explica el problema de “<i>mi prima trabaja en el micro y gana s/. 24, pero solo trabaja 4 días a la semana ¿cuánto ganará mi prima a la semana?</i>” para hacer comprender a los estudiantes, en el cual usa la Súper Yupana y sigue su procedimiento <p>Búsqueda de estrategias</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente pide participación de voluntarios para que expresen su comprensión. ✓ Se distribuye las fichas de aprendizajes aquí los estudiantes resuelven sus problemas. | <p>Fichas de aprendizaje</p> <p>Papelotes</p> <p>Plumones</p> | 65 min. |

| | | | |
|---------------|---|----------|---------|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Antes de resolver los estudiantes estiman con el apoyo de las preguntas de la profesora ¿cuánto saldrá, un aproximado al problema que plantearon? ¿cómo podemos saber si está bien lo que hemos dicho? ¿dónde podemos comprobarlo? ✓ Resuelven el problema en sus Yupanas. Mientras tanto la docente apoya a los estudiantes que tienen dificultades. <p>Representación</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Algunos voluntarios dan a conocer cómo llegaron al cálculo y si acertaron sus estimaciones. Se refuerza las ideas de los participantes y se corrige algunas fallas junto con todos los estudiantes. | | |
| CIERRE | <p>Reflexión</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente, realiza las preguntas de meta-cognición ¿hemos comprendido? ¿Cómo lo hemos aprendido?, ¿qué podemos mejorar? ✓ Se retribuye en fuerte aplauso por el trabajo. | Plumones | 15 min. |

SESIÓN DE APRENDIZAJE (UNS20)

“Jugando resolvemos problemas de multiplicación en la Yupana”

| | | | | | | | |
|----------------|-----------------------|---------------|------------|---------------|----------|--------------------|----|
| Docente | Rosalía Zeballos Quea | Área | Matemática | II.EE. | Unocolla | Estudiantes | 10 |
| Aula | 3ro | Tiempo | 90 min. | Fecha | | | |

PROPÓSITO DE LA SESIÓN

| Competencias | Capacidades | Desempeños | Producto |
|--|--|--|---|
| Resuelve problemas de cantidad | Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo | Emplea estrategias heurísticas ya sea el cálculo mental o escrito para resolver problemas multiplicativos en base a la Yupana en el cual hace uso de procedimientos. | Los estudiantes resuelven problemas de multiplicación con apoyo de la Yupana. |
| Enfoques transversales: Interculturalidad | | Acciones observables: | |

Enfoque: Resolución de problemas.

Los estudiantes participan activamente en comprender y resolver problemas de multiplicación en la Yupana, para ello utiliza sus estrategias y procedimientos.

ANTES DE LA SESIÓN

¿Qué actividades necesitamos antes de la sesión?

¿Qué recursos o materiales utilizaremos en la sesión?

Diseñar la sesión.

Plumones, El propósito escrito en un cartel.

Preparar materiales.

Fichas de aprendizaje.

Tiempo: 90 min.

| MOMENTOS | ACTIVIDADES | MATERIALES | TIEMPO |
|---------------|---|------------|---------|
| Inicio | <ul style="list-style-type: none">✓ La docente da la bienvenida a los estudiantes.✓ La docente realiza algunas preguntas a los estudiantes: ¿qué hemos aprendido ayer en la Yupanas?, ¿hemos comprendido o todavía nos falta? Para generar dialogo y a partir de ello se recoge sus saberes o dificultades que tienen los estudiantes. | Plumones | 10 min. |

| | | | |
|-------------------|---|--|---------|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se presenta el propósito: <i>Hoy resolvemos problemas multiplicación en la Yupana.</i> ✓ Se establecen las normas de convivencia para lograr el propósito de la sesión como: levantar la mano y escuchar a la persona que habla. | | |
| Desarrollo | <p>Comprensión del problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente explica un problema para que los estudiantes comprendan un poco más, puesto que la clase del día anterior expresaron que comprendieron poco. Para ello, la docente plantea un problema “<i>si los estudiantes de 3ro grado, es decir nosotros plantáramos 10 árboles cada año y empezamos este año ¿cuántos árboles dejaríamos plantados en la escuela al irnos al colegio?</i>”. ✓ Comprenden el problema y luego la docente resuelve usando la Súper Yupana. <p>Búsqueda de estrategias</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente pide la participación de dos voluntarios para que expresen un problema multiplicativo y la resuelvan. ✓ Comprenden y todos resuelven el problema los voluntarios en las dos Yupanas grandes y los otros en sus Yupanas personales. | <p>Súper Yupanas</p> <p>Fichas de aprendizaje</p> <p>Papelotes</p> <p>Plumones</p> | 65 min. |

| | | | |
|---------------|---|----------|---------|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Luego, la docente reparte las fichas para que los estudiantes resuelvan los dos problemas que están planteados. ✓ Antes de resolver los estudiantes estiman con el apoyo de las preguntas de la profesora ¿cuánto saldrá, un aproximado al problema que plantearon? ¿cómo podemos saber si está bien lo que hemos dicho? ¿dónde podemos comprobarlo? ✓ Resuelven el problema en sus Yupanas. Mientras tanto la docente apoya a los estudiantes que tienen dificultades. <p>Representación</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Voluntarios dan a conocer cómo llegaron a resolver y que procedimiento siguieron para conseguirlo. Luego, se corrige algunas fallas encontradas junto con todos los estudiantes. | | |
| CIERRE | <p>Reflexión</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente, realiza las preguntas de meta-cognición ¿hemos comprendido? ¿Cómo lo hemos aprendido?, ¿qué podemos mejorar? Se retribuye en fuerte aplauso por el trabajo. | Plumones | 15 min. |

SESIÓN DE APRENDIZAJE (UNS8)

“Comprendamos los niveles de concreto, gráfico y simbólico”

| | | | | | | | |
|----------------|-----------------------|---------------|---------|---------------|----------|--------------------|----|
| Docente | Rosalía Zeballos Quea | Área | Arte | II.EE. | Unocolla | Estudiantes | 10 |
| Aula | 3ro | Tiempo | 90 min. | Fecha | | | |

PROPÓSITO DE LA SESIÓN

| Competencias | Capacidades | Desempeños | Producto |
|--|--|--|---|
| Resuelve problemas de cantidad | Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo | Emplea estrategias heurísticas de cálculo para resolver problemas de adición y sustracción siguiendo los tres niveles: concreto, gráfico y simbólico con apoyo de la Yupana. | Los estudiantes resuelven las fichas de aprendizaje siguiendo los tres niveles para aprender mejor. |
| Enfoques transversales: Interculturalidad | | Acciones observables: | |
| Enfoque: Resolución de problemas. | | Los estudiantes a través de los ejemplos que realiza la docente comprenden la noción de concreto, gráfico y simbólico. Después de ello, los niños y niñas | |

usan estrategias de estimación y cálculo para resolver problemas de las fichas con apoyo de la Yupana.

ANTES DE LA SESIÓN

| ¿Qué actividades necesitamos antes de la sesión? | ¿Qué recursos o materiales utilizaremos en la sesión? |
|--|---|
| Diseñar la sesión. Preparar materiales. Preparar copias. | Plumones, el propósito escrito en un cartel. Fichas de aprendizaje. Copias. |
| Tiempo: 90 min. | |

| MOMENTOS | ACTIVIDADES | MATERIALES | Tiempo |
|---------------|---|------------|---------|
| Inicio | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente da la bienvenida a los estudiantes y realiza algunas preguntas a los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> ○ La clase pasada ¿qué hemos hecho en nuestras Yupanas? | Plumones | 10 min. |

| | | | |
|-------------------|---|---|---------|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ Se pide la participación de un voluntario. ✓ La docente presenta el propósito: <i>Hoy comprenderemos y realizaremos ejercicios, manipulado, graficando y simbolizando.</i> ✓ Luego la docente pide a un estudiante a que elija una norma de convivencia para el día. | | |
| Desarrollo | <p>Comprensión del problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente les explica por qué se debe hacer siguiendo los tres niveles. ✓ Después la docente plantea un problema con el apoyo de uno de sus estudiantes, es decir se crea un problema con algunos datos de él o ella y partir de ello la docente explica. Primero juega en la Yupana y explica que esa parte es el juego, luego dibuja y explica que lo mismo que dibujar y después coloca los números. De esta manera realiza la explicación. <p>Búsqueda de estrategias</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pregunta a los estudiantes si comprendieron para retroalimentar la explicación. ✓ Luego, la docente entrega a los niños y las niñas las fichas de aprendizaje e indican que deben usar como herramienta la Yupana | <p>Fichas de aprendizaje</p> <p>Papelotes</p> <p>Plumones</p> | 65 min. |

| | | | |
|---------------|---|----------------------|---------|
| | <p>y resolverla y en la ficha debe estar la respuesta dibujado y con números.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente les indica que inicien y ayuda a los niños y las niñas que tienen dificultades. <p>Representación</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente, pide a algunos estudiantes a que expliquen como lo han hecho y a partir de ello la docente retroalimenta si se encuentran errores o dificultades. | | |
| CIERRE | <p>Reflexión</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente, realiza las preguntas de meta-cognición ¿Qué hemos aprendido hoy? ¿Cómo lo hemos aprendido? ¿por qué es importante resolver ejercicios siguiendo estos niveles? ¿de qué otra forma podemos aprender? ¿Para qué hemos aprendido? Entre otras preguntas. | Ficha de aprendizaje | 15 min. |

SESIÓN DE APRENDIZAJE (UNS10)

“Manipulando, graficando y simbolizando aprendamos matemática”

| | | | | | | | |
|----------------|-----------------------|---------------|---------|---------------|----------|--------------------|----|
| Docente | Rosalía Zeballos Quea | Área | Arte | II.EE. | Unocolla | Estudiantes | 10 |
| Aula | 3ro | Tiempo | 90 min. | Fecha | | | |

PROPÓSITO DE LA SESIÓN

| Competencias | Capacidades | Desempeños | Producto |
|--|--|---|--|
| Resuelve problemas de cantidad | Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo | Emplea estrategias heurísticas de cálculo para resolver problemas de adición y sustracción siguiendo los tres niveles: concreto, gráfico y simbólico con apoyo de la Yupana. | Resuelven las fichas manipulando, graficando y simbolizando con apoyo la Yupana. |
| Enfoques transversales: Interculturalidad | | Acciones observables: | |
| Enfoque: Resolución de problemas. | | Los estudiantes participan activamente en resolver problemas aditivos y sustractivos y lo demuestran de manera concreta con la Yupana, gráfica y simbólicamente en el cual usan sus propias estrategias y procedimientos. | |

| ANTES DE LA SESIÓN | | | |
|--|--|---|---------|
| ¿Qué actividades necesitamos antes de la sesión? | | ¿Qué recursos o materiales utilizaremos en la sesión? | |
| Diseñar la sesión. Preparar materiales. Preparar las fichas de aprendizaje | | Plumones, El propósito escrito en un cartel. Fichas de aprendizaje. Copias. | |
| Tiempo: 90 min. | | | |
| MOMENTOS | ACTIVIDADES | MATERIALES | Tiempo |
| Inicio | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente da la bienvenida y recoge sus aprendizajes con las siguientes preguntas. <ul style="list-style-type: none"> ○ ¿Qué hemos avanzado en matemática la clase pasada? ○ ¿Qué estamos reponiendo en nuestras Yupanas? ○ ¿cómo hemos resuelto los problemas? ✓ La docente presenta el propósito: <i>Hoy resolveremos problemas siguiendo la secuencia en la Yupana.</i> | Plumones | 10 min. |

| | | | |
|-------------------|--|---|---------|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Luego la docente pide a un estudiante a que elija una norma de convivencia para el día. | | |
| Desarrollo | <p>Comprensión del problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Luego, pide la participación de los voluntarios en el cual ellos y ellas plantearan sus problemas para resolverla siguiendo los tres niveles, demostrar en la Yupana, dibujando y simbolizando. ✓ La docente junto con los estudiantes apoyan a los voluntarios si es que se encuentran dificultades. ✓ De esta forma todos comprenden y recuerdan. Posteriormente se entrega todos los materiales; Yupana, piedras, chapas y fichas. <p>Búsqueda de estrategias</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente les indica que los problemas deben demostrarlo haciendo en la Yupana, graficarlo y poniendo la operación normal con números. En el cual pueden usar su estrategia y procedimiento adecuado para llegar a concretarlo. ✓ La docente mientras tanto apoya a los niños y las niñas que tienen dificultades en el proceso. <p>Representación</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente, pide a un voluntario o voluntaria que dé a conocer el procedimiento que siguió para llegar a resolver los problemas. | <p>Fichas de aprendizaje</p> <p>Papelotes</p> <p>Plumones</p> | 65 min. |

| | | | |
|---------------|--|----------------------|---------|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente corrige algunas fallas encontradas de los voluntarios junto con sus compañeros. Luego de la reflexión y retroalimentación. | | |
| CIERRE | <p>Reflexión</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La docente, realiza las preguntas de meta-cognición ¿Qué hemos aprendido hoy? ¿Cómo lo hemos aprendido? ¿por qué es importante resolver ejercicios siguiendo estos niveles? ¿de qué otra forma podemos aprender? ¿Para qué hemos aprendido? Entre otras preguntas. | Ficha de aprendizaje | 15 min. |

ANEXO 6: Árbol de problemas y objetivos

