

**UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE
APURÍMAC**
FACULTAD DE EDUCACIÓN ESPECIALIDAD MATEMÁTICA E INFORMÁTICA



**ENSEÑANZA DE LA ADICION Y SUSTRACCION CON ENFOQUE
ETNOMATEMÁTICO EN EL RENDIMIENTO ESCOLAR DE LOS
ALUMNOS DEL CUARTO GRADO SECCIÓN "B" DEL NIVEL
PRIMARIA DE LA I.E. VILLA GLORIA DE ABANCAY -2011**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN
ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA**

PRESENTADO POR:

Bachilleres en Ciencias de la Educación: - NÚÑEZ CÁRDENAS, Wilber
- PEREIRA CÁRDENAS, Lida.

Abancay 15 de Diciembre del 2011

APURIMAC - PERÚ

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURIMAC	
CÓDIGO	MFN
EMI N 2011	
	BIBLIOTECA CENTRAL
FECHA DE INGRESO: Ej-2	28 MAR 2012
Nº DE INGRESO:	00046

**ENSEÑANZA DE LA ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN CON
ENFOQUE ETNOMATEMÁTICO EN EL RENDIMIENTO
ESCOLAR DE LOS ALUMNOS DEL CUARTO GRADO
SECCION "B" DEL NIVEL PRIMARIA DE LA I.E. VILLA
GLORIA DE ABANCAY-2011**

DEDICATORIA

A mis padres Samuel y Rufina, por su amor,
comprensión y a Nancy el motor de mi vida

Wilber

Dedico a mis padres Mario y Antonia por su apoyo
incondicional y por ser la fuente de inspiración y
motivación para superarme cada día más.

Lida

AGRADECIMIENTO

A mi estimado maestro, licenciado Alejandro Manuel
Ecos Espino, por su especial dedicación de
asesoría a la presente tesis.

Al licenciado Juan Juvenal Aedo Pozo por su apoyo
incondicional en la presente tesis.

ÍNDICE

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.	Definición y Formulación del Problema.....	14
1.2.	Justificación e Importancia de la Investigación.....	16
1.3.	Limitaciones de la Investigación.....	17
1.4.	Objetivos.....	17
1.5.	Formulación de hipótesis.....	18
1.6.	Variables y definición operacional de variable: Variable independiente, dependiente, interviniente y/o extraña.....	18

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de la Investigación.....	20
2.2.	bases teoricas.....	21
2.2.1.	La Etnomatemática.....	21
2.2.1.1.	¿Qué es la matemática?.....	21
2.2.1.2.	Una definición de la etnomatemática	22
2.2.2.	Adicion y sustraccion de la matematica	27
2.2.2.1.	Definicion de adicion	27
2.2.2.2.	Definición de sustracción.....	28
2.2.3.	La Yupana	29
2.2.3.1.	La yupana y los procesos aritméticos.....	29
2.2.3.2.	La adicion con la yupana.....	32
2.2.3.3.	La sustraccion con la yupana.....	33
2.2.4.	La taptana numérica	34
2.2.4.1.	La taptana y representación de números.....	34
2.2.4.2.	Adicion y Sustraccion con la taptana.....	35
2.2.5.	Rendimiento académico.....	38
2.2.5.1.	Definición de rendimiento académico escolar.....	38
2.2.5.2.	Factores que influyen en el rendimiento académico escolar.....	38
2.2.5.3.	Pautas Para Mejorar El Rendimiento Académico Escolar.....	39
2.3.	Marco conceptual.....	41

CAPITULO III

PARTE EXPERIMENTAL

3.1. Tipo y nivel de investigación.....	43
3.2. Método y diseño de investigación.....	43
3.3. Población y Muestra.....	43
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	44
3.5. Prueba de hipótesis.....	45
3.5.1. Formulación de hipótesis nulas y alternas.....	45
3.5.2. Selección de las pruebas estadísticas.....	45
3.5.3. Condiciones para rechazar o aceptar las hipótesis.....	45

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis de datos y proceso de prueba de hipótesis.....	46
4.2. Análisis de resultados de los objetivos.....	47
4.2.1. Resultados sobre la prueba pre-test.....	47
4.2.2. Resultados sobre el proceso de aplicación.....	49
4.2.3. Resultados sobre la prueba pos-test.....	59
4.3. Validación de la hipótesis general.....	60

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES.....	65
RECOMENDACIONES.....	66
BIBLIOGRAFÍA.....	67
ANEXO	

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Frecuencia absoluta de los estudiantes según notas obtenidas durante el Pre-Test de la adición y sustracción.....	47
Tabla N° 02: Frecuencia absoluta de los estudiantes según notas obtenidas durante el proceso de experimentación con la Yupana en la adición.....	49
Tabla N° 03: Frecuencia absoluta de los estudiantes según notas obtenidas durante el proceso de experimentación con la yupana (adición).....	51
Tabla N° 04: Frecuencia absoluta de los estudiantes según notas obtenidas durante el proceso de Experimentación con la yupana en la adición y sustracción.....	53
Tabla N° 05: Frecuencia absoluta de los según notas obtenidas durante el proceso de Experimentación con la Taptana (adición).....	55
Tabla N° 06: Frecuencia absoluta de los estudiantes según notas obtenidas durante el proceso de experimentación con la taptana (sustracción).....	57
Tabla N° 07: Frecuencia absoluta de los estudiantes según notas obtenidas durante el Pos – Test de la adición y sustracción.....	59
Tabla N° 08: Promedios de las pruebas pre test y post test del experimental.....	61

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01: Representación de las frecuencias (porcentajes) según notas Obtenidas en el Pre- Test.....	48
Gráfico N° 02: Representación de las frecuencias (porcentajes), según notas obtenidas en la Yupana- adición.....	50
Gráfico N° 03: Representación de las frecuencias (porcentajes), según notas obtenidas en la yupana- Sustracción.....	52

Gráfico N° 04: Representación de las frecuencias (porcentajes), según notas obtenidas en la yupana-examen.....	54
Gráfico N° 05: Representación de las frecuencias (porcentajes), según notas obtenidas en la Taptana- Adición.....	56
Gráfico N° 06: Representación de las frecuencias (porcentajes), según notas Obtenidas en la Taptana- Sustracción.....	58
Gráfico n° 07: Representación de las frecuencias (porcentajes), según notas Obtenidas en la Taptana-Examen.....	60

RESUMEN

La presente tesis trata sobre la aplicación de la Yupana y Taptana en el rendimiento escolar en el tema de adición y sustracción de números naturales de los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa 54009 “Villa Gloria” de Abancay. Los mencionados instrumentos está enfocado a la solución de ejercicios de la adición y sustracción considerando los siguientes pasos en la Yupana: llenar las fichas en la yupana de abajo hacia arriba, sacar semillas de cada columna tantas semillas como hay arriba de par en par, desplazar una ficha de la ultima columna izquierda a la memoria de la columna siguiente derecha, representar la memoria principal con diez fichas, contrastar el resultado de la yupana con la forma tradicional y por ultimo los pasos con la Taptana: saltar las fichas en el sentido del reloj tantas veces como indica la unidad, decena, centena, UM, etc. del segundo sumando, reconocer el paso de la ficha de doble línea, hace un salto inverso a la suma de la siguiente ficha correspondiente, contrastar el resultado de la taptana con la forma tradicional.

La hipótesis planteada es: “La enseñanza de la adición y sustracción con enfoque etnomatemática mejora el rendimiento escolar de los alumnos del cuarto grado sección “B” de la I.E. “Villa Gloria”– 2011.

La muestra estuvo conformada por 20 estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa 54009 “Villa Gloria”, los 20 estudiantes conformaron el grupo experimental y la muestra es de forma no probabilístico.

Se aplicó una prueba pre y post test, antes y después del tratamiento experimental respectivamente, utilizando el **diseño** Pre-Experimental, Pre-Test, Post-Test y un grupo Experimental con una prueba pre y post test, asignando no aleatoriamente los 20 estudiantes de la muestra.

Los **resultados** de la pre - test indican que los puntajes iniciales de los estudiantes fueron **bajos**, pues la mayoría de los estudiantes (60%) tuvieron puntajes que fluctúan entre 01 a 11 puntos, Pero después de realizar el tratamiento experimental, se observó que hubo diferencias estadísticamente significativas en el nivel de rendimiento en el Pos-Test, pues el nivel de significancia que se consideró fue del 5%, y el nivel de confianza del 95%. Siendo de resaltar que el grupo control después tuvo un promedio aritmético de (13), mientras que en el Pre- Test (8.95); es decir, ésta fue menor que la primera por 4.05 puntos de diferencia. Apreciándose que existió un mejor rendimiento.

En **conclusión** el uso de estos instrumentos Yupana y Taptana contribuyó significativamente en el aprendizaje de adición y sustracción de nuemros naturales de los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa 54009 “Villa Gloria” de Abancay.

SUMMARY

Present it thesis processes on the Yupana's and Taptana's application in the school performance in the theme of addition and subtraction of the students of the fourth grade of the Educational Institution 54009 Abancay's Village Gloria. The mentioned instruments you are focused on the solution of exercises of addition and subtraction considering the following steps in the Yupana: Filling the fiches in the yupana from the bottom up, drawing seeds from each column so many seeds like there is above pair in pair, displacing a fiche of last left-hand column to the report of the column following straight, representing the main memory with ten fiches, contrasting the result of the yupana with traditional the way and finally the steps with the Taptana: Jumping over the fiches in the sense of the clock as often as you indicate the unit, group of ten, hundred, UM, etc of the second addend, to recognize the step of the fiche of double line, an inverse jump makes of to the sum the following correspondent fiche, to contrast the result of the taptana with traditional the way. The presented hypothesis is : "The teaching of addition and subtraction with focus Etnomatem the Costa Rican improves the school performance of the pupils of the fourth grade section B Of the I.E. "Village Glory " – 2011.

The sign was once 54009 Village Gloria was conformed by 20 students of the fourth grade of the Educational Institution, the 20 students conformed the experimental group and it shows her you come from form not probabilistic.

Pre applied a proof itself and after test, elks and after the experimental treatment respectively, utilizing the Pre-Experimental design, Pre-Test, Post-Test and an Experimental group with a proof pre and after test, assigning no at random the 20 students

of the sign. The pre's **results** - they indicate test than scores, initiate them of the students they were basses, because scores (60 %) had the students' majority that they fluctuate between 01 to 11 points, But after accomplishing the experimental treatment, it was noticed that there were statistically significant differences in the level of performance in the Pos Test, because significancia's level that was considered went from the 5 %, and the confidence level of the 95 %. Being from projecting out than the group control after you had an arithmetic average of (13), in the meantime than in the Pre-Test (8,95); That is, this was younger than the first for 4,05 points of difference. Apiciándose that a better performance existed .

In conclusion the use of these instruments Yupana and Taptana contributed in the learning of addition and subtraction of the students of the fourth grade of the Educational Institution 54009 Abancay's Village Gloria significantly.

INTRODUCCIÓN

La presente tesis titulado: “Enseñanza de la adición y sustracción con enfoque etnomatemático en el rendimiento escolar de los alumnos del cuarto grado sección “B” del nivel primaria de la I.E. Villa Gloria de Aabancay-2011”, el mismo que se presenta a la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac con la finalidad de optar el grado de Licenciado en Educación de especialidad Matemática e Informática, conociendo la realidad educativa nacional, urge que todos los estudiantes, docentes, padres de familia se comprometan a mejorar la educación, ya que ésta es la base para el desarrollo de una sociedad digna y capaz de ser mejor cada día.

La aplicación de los instrumentos de la Yupana y Taptana es importante para que los estudiantes aprendan matemática de manera diferente a la enseñanza de la forma mecanizada, los resultados del estudio han demostrado que contribuye significativamente en el aprendizaje de la adición y sustracción de Números Naturales en los estudiantes del cuarto grado de la I.E 54009 “Villa Gloria”.

La tesis consta de cinco capítulos: **El primero** trata sobre aspectos del planteamiento de estudio, los objetivos, la justificación y la hipótesis de investigación; **el segundo** refiere sobre el marco teórico, que sirve como fundamento científico al estudio; **el tercero** trata sobre la parte experimental; **el cuarto capítulo** trata sobre los resultados de la investigación, en donde se presentan cuadros y gráficos estadísticos analizados e interpretados. Finalmente, **el quinto capítulo** presenta las conclusiones y sugerencias de la investigación.

Dejamos a consideración del honorable jurado y de los lectores en general que la presente tesis sea un documento de consulta en la Universidad y al mismo tiempo sirva como fuente de información y antecedente para la realización de futuros estudios en el campo educativo.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Definición y Formulación del Problema

La importancia de conocer la realidad en la que viven nuestros estudiantes es un deber que la práctica educativa nos impone. Sin este conocimiento, no es posible tener acceso a su modo de pensar y difícilmente podremos percibir lo que saben y cómo lo saben.

La poca influencia del sentido de la matemática en la vida de los alumnos, provoca indiferencia, inseguridad y angustia, lo cual lleva al profesor a preocuparse por esta situación y buscar nuevas maneras de pensar el proceso de enseñanza.

El fracaso del proceso del aprendizaje actual y las carencias culturales demostradas por los estudiantes provenientes de las diferentes clases sociales de nuestro país propicia el surgimiento de nuevas tendencias educacionales en relación a la enseñanza de la Matemática.

El fracaso anterior, se ve reflejado en los resultados en matemática obtenidos por los estudiantes en las evaluaciones censales realizadas a nivel nacional en los años 2008 y 2009 descritos por el Ministerio de Educación a través de la Unidad de Medición de la Calidad (UMC):

Evaluación Censal 2008 y 2009 a nivel nacional

Logro	2008	2009	Diferencia (Significativa al 5%)
Nivel 2 Logran los aprendizajes esperados	9,4%	13,5%	4,1%
Nivel 1 No lograron los aprendizaje esperados	35,9%	37,3%	1,4%
Debajo del Nivel 1 No lograron los aprendizaje esperados	54,7%	49,2%	5,5%

Fuente: Ministerio de Educación de la Unidad de Medición de la Calidad (UMC)

Es decir, en ambos años, más del 49% de los estudiantes se encuentran debajo del nivel 1 de logro de aprendizaje, lo cual significa que **no lograron los aprendizajes esperados** y que tienen dificultades hasta para responder las preguntas más fáciles. Por otro lado, más del 35% se encuentra en el nivel 1 lo cual significa que **no lograron los aprendizajes esperados**, sólo responden las preguntas fáciles. Lo anterior refleja que más del 84% no logran los aprendizajes esperados al concluir el 2° grado de primaria.

Para el caso de la región Apurímac, los resultados obtenidos en estas evaluaciones son más preocupantes:

Evaluación Censal 2008 y 2009 en Apurímac

Logro	2008	2009
Nivel 2 Logran los aprendizajes esperados	4,4%	6,9%
Nivel 1 No lograron los aprendizajes esperados	24,6%	25,6%
Debajo del Nivel 1. No lograron los aprendizajes esperados	71,0%	67,4%

Fuente: Ministerio de Educación de la Unidad de Medición de la Calidad (UMC)

Hasta el año 2009, aproximadamente el 7% de los estudiantes que concluyen el 2° grado de primaria se encuentran en el nivel 2, es decir, **logran los aprendizajes esperados**.

Esta realidad, tanto a nivel nacional como regional, muestra que los estudiantes no han desarrollado su capacidad para resolver problemas sobre adición y sustracción, como lo exige el Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular. Esta realidad no es propia de los estudiantes del 2° grado de primaria, se extiende a grados superiores, tanto del área urbana como rural, donde en muchos casos no se cumple en su totalidad los temas propuestos en el DCN y en donde los profesores suelen utilizar como único recurso

pedagógico la tiza y el pizarrón dejando de lado medios y recursos acordes al contexto sociocultural de los estudiantes que permitan un mejor rendimiento.

En virtud a lo anterior, consideramos necesario investigar si el proceso de enseñanza de la matemática dentro del marco de la consideración del contexto sociocultural de los estudiantes y del uso de medios propios de su cultura, mejora su rendimiento escolar.

Problema Principal

¿En qué medida la enseñanza de la adición y sustracción con enfoque etnomatemático mejora el rendimiento escolar de los alumnos del Cuarto Grado Sección “B” de la I.E. “Villa Gloria” de Abancay- 2011?

Problemas Específicos

- ¿En que medida la utilización de la yupana eleva el rendimiento escolar en la adición y sustracción de los alumnos del Cuarto Grado Sección “B” de la I.E. “Villa Gloria” de Abancay- 2011?
- ¿En que medida la utilización de la taptana eleva el rendimiento en la adición y sustracción de los alumnos del Cuarto Grado sección “B” de la I.E. “Villa Gloria” de Abancay-2011?

1.2. Justificación e Importancia de la Investigación

Este proyecto de investigación se justifica por lo siguiente:

- Porque propondrá una alternativa de enseñanza basada en la consideración del contexto sociocultural de los estudiantes que permita un aprendizaje significativo, en contraposición a la enseñanza en forma mecanizada, tradicional y tomando modelos y paradigmas fuera de su contexto real.

- Porque busca mejorar los indicadores de rendimiento de los estudiantes de nuestra región, teniendo como centro el desarrollo de las capacidades exigidas por el Diseño Curricular Nacional para las operaciones de la adición y sustracción de números naturales.
- Motivar a profesores al desarrollo de una educación etnomatemática que posibilite mejorar el rendimiento escolar de los alumnos.

1.3. Limitaciones de la Investigación

Está basado en un estudio Pre-Experimental, las fuentes de información sobre el tema son muy escasas en nuestro país. Por el momento no se encontraron estudios sobre la enseñanza de la adición y sustracción con enfoque etnomatemático realizados en nuestra ciudad.

1.4. Objetivos

Objetivo General

Demostrar que la enseñanza en la adición y sustracción con enfoque etnomatemático mejora el rendimiento escolar de los alumnos del cuarto grado sección "B" de la I.E. "Villa Gloria" de Abanay- 2011.

Objetivos Específicos

1º Determinar si el uso de la yupana eleva el rendimiento escolar en la adición y sustracción de los alumnos del cuarto grado sección "B" de la I.E. "Villa Gloria" de Aabanay-2011.

2º Determinar si el uso de la taptana eleva el rendimiento escolar en la adición y sustracción de los alumnos del cuarto grado sección "B" de la I.E. "Villa Gloria" de Abanay- 2011.

1.5. Formulación de hipótesis

Hipótesis general

La enseñanza de la adición y sustracción con enfoque etnomatemática mejora el rendimiento escolar de los alumnos del cuarto grado sección “B” de la I.E. “Villa Gloria” de Abancay-2011.

Hipótesis específicos

1º Con el uso de la Yupana eleva significativamente el rendimiento escolar en la adición y sustracción de los alumnos del cuarto grado sección “B” de la I.E. “Villa Gloria” de Abancay-2011.

2º Con el uso de la Taptana eleva significativamente el rendimiento escolar en la adición y sustracción de los alumnos del cuarto grado sección “B” de la I.E. “Villa Gloria” de Abancay- 2011.

1.6. Variables y definición operacional de variable: Variable independiente, dependiente, interviniente y/o extraña.

- ✓ **Variable Independiente: Enseñanza de la adición y sustracción con Enfoque Etnomatemático.**

Definición operacional: es la acción de instruir, guiar y orientar el aprendizaje de la suma y resta producidos o asimilados en su respectivo contexto sociocultural, que supone los procesos de agregar y quitar.

Dimensiones:	Indicadores:
Contexto sociocultural	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los saberes previos de los alumnos para la enseñanza de nuevos aprendizajes culturales. • Realiza expresiones lingüísticas de acuerdo al contexto sociocultural. • Utiliza adecuadamente los instrumentos de la Yupana y Taptana en la resolución de ejercicios. • Formula problemas contextualizados de adición y sustracción.

✓ **Variable Dependiente: Rendimiento escolar**

Definición operacional: es el producto o resultado que da el alumnado en los centros de enseñanza y que habitualmente se expresa a través de las calificaciones escolares.

Dimensiones:	Indicadores:
Calificaciones escolares	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta y representa números de hasta cinco cifras. • Expresa el valor posicional de sus cifras en el sistema de numeración decimal. • Contrasta el resultado de la Yupana y Taptana con la forma tradicional. • Resuelve problemas de adición y sustracción de hasta cinco cifras. • Resuelve ejercicios con instrumentos culturales.

✓ **Variable De Control:** La edad, sexo, socioeconómico y la capacitación del docente.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

María Luisa Oliveras Contreras, en mayo de 1995 presentó su tesis doctoral en la Universidad de Granada – España con el título “Etnomatemáticas a trabajos de Artesanías Andaluza: su integración en un modelo para la formación de profesores y a la innovación del currículo matemático escolar”.

Este importante trabajo es el resultado de más de diez años de investigación sobre las matemáticas indicadas en artefactos artísticos típicos de granada. Tres clases de estos fueron escogidos para la investigación: empedrados, taraceas (marquetería) y alfombras .una etnografía muy original es propuesta por el autor para identificar los contenidos matemáticos de estos bellos trabajos manuales. Los métodos que se observaron en dicha tesis fueron muy importantes para proponer una estructura de entrenamiento a maestros a través de proyectos, para que actúen como investigadores. Los resultados pusieron en evidencia que existe influencia significativa de trabajos de artesanías con la formación de profesores y la innovación del currículo matemático escolar.¹

La profesora Yonit Bousany, en el año 2008, publicó un artículo titulado: “YUPANCHIS- La matemática inca y su incorporación a la clase”. En este trabajo se realizó ensayos en la Enseñanza de la Matemática empleando métodos quechuas y utilizando artefactos como la Taptana numérica, Quipus y losTtokapus, con alumnos del

¹ Oliveras Contreras, María (1995) T. Tesis doctoral “Etnomatemáticas en trabajos de artesanías andaluza. Universidad de Granada-España.

tercer a sexto grado de primaria de la escuela Wiñaypaq, Comunidad Campesina Indígena de Wayllarqocha, provincia de Cusco, a unos kilómetros de Pukapukara y Tambomachay.

Su estudio presenta las siguientes conclusiones: los métodos antiguos siguen siendo relevantes en la enseñanza de la realidad de hoy; los métodos permiten la interacción de la matemática en el aula con el aprendizaje en el hogar; el aprendizaje tome en cuenta la cultura específica del estudiante; los estudiantes tiene la oportunidad de jugar con la matemática y finalmente llegan a un conocimiento de la matemática mucho más amplio.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. La Etnomatemática

2.2.1.1. ¿Qué es la matemática?

Antes de empezar a entender lo que es la etnomatemática, tenemos que reevaluar lo que entendemos del término “matemática” en general. Como señala **Claudia Zaslavsky**, “Todos nosotros, nutridos desde el interior de la tradición de la cultura occidental, tendemos a pensar sobre las Matemáticas como un único florecimiento de la cultura europea... Sin embargo, evidencias culturales sugieren que la Matemática ha florecido en todo el mundo, y que los niños se benefician de ella aprendiendo como prácticas matemáticas provenientes de las necesidades reales y deseos de las sociedades”.² Esto es un punto muy importante; que la matemática será definida no sólo desde las tradiciones de la cultura occidental, sino de una manera que pueda abarcar un entendimiento global.

² Zaslavsky 1989 en Ubillús, M. (1995). La matemática en la educación bilingüe. Pág.100. Lima.

El Manual de Lógico Matemático de 2008 para la educación primaria en Perú define la base de la matemática como nociones de objetos, espacio, tiempo, conjuntos y subconjuntos, clasificación, seriación, y número.³

Jerry Lipka, un profesor que ha trabajado con pueblos indígenas en Alaska, define la matemática como medir, diseñar, contar, navegar y ubicar, jugar, y explicar.⁴

La matemática entonces se trata de relaciones entre cuerpos en el mundo y de uno a su propio cuerpo, incluyendo los tópicos de la clasificación, numeración, geometría, medidas, y resolución de problemas. (Yonit Bousany 2008: 3). Esta definición nos debe servir para pensar de la matemática en el contexto de cualquiera cultura, escrita u oral. Eran muy pocas culturas que llegaron a desarrollar un sistema de la escritura sus mismas, pero cada cultura en el mundo tiene y tenía sistemas para relacionarse con el mundo. Es decir, cada cultura desarrollaba sistemas de la matemática. Con la etnomatemática, la meta es descubrir, revivir, e incorporar estos 3 sistemas en la pedagogía de hoy. Las implicaciones incluyen una revitalización y redescubrimiento de tradiciones, y una mejor experiencia escolar para niños en todo el mundo.

2.2.1.2. Una definición de la etnomatemática

El término “etnomatemática” fue acuñado por primera vez por **Ubiratan D'Ambrosio**, matemático y educador brasileño, siendo posteriormente popularizado por él mismo a través de sus numerosos escritos y presentaciones. D'Ambrosio usó el término para referirse a “los procesos matemáticos: símbolos, jergas, mitologías,

³ Sáenz, O. (2007). Novedoso manual del área de lógico matemático: Educación primaria del primero al sexto. pág. 15-21. Lima.

⁴ Lipka, J. (1994). Culturally negotiated schooling: Toward a Yup'ik mathematics. *Journal of American Indian Education, Volume 33* (3).

modelos de razonamiento, etc. practicados por grupos actuales identificados, inclusive clases profesionales”.⁵

El mismo intenta también dar una aproximación etimológica al término, etnomatemática es “el arte o técnica (tica) de explicar, entender y desempeñarse en una realidad (materna), dentro de un contexto cultural propio (etno). Esto implica una contextualización más amplia de la matemática, que incluye no solo contar, hacer aritmética y medir, sino también clasificar, ordenar, inferir y modelar”.

Para Borba, la etnomatemática puede ser vista como un campo de conocimiento intrínsecamente ligado a los grupos culturales y a sus intereses, siendo expresado por un lenguaje también ligado a la cultura del grupo, lenguaje que es usualmente diferente al usado por la matemática como ciencia.⁶

D'Ambrosio generaliza su propuesta, definiendo la etnomatemática como un programa de investigación en epistemología e historia, enfocado en las ciencias y las matemáticas, con naturales implicaciones para la educación. Entre los fines de este programa, esta la investigación sobre generación, transmisión y difusión del conocimiento en diversos grupos culturales. (El conocimiento entendido como las maneras en que los seres humanos perciben y se ocupan de sus necesidades básicas de supervivencia y trascendencia en su propio ambiente).⁷

Autores como **J. Jorba y Lladó**, sostienen que “las matemáticas como resultado de ciertas actividades desarrolladas por las personas, y por lo tanto como fenómeno cultural evolutivo, y desde la visión sociocultural del conocimiento y del aprendizaje... permiten que la enseñanza de las matemáticas sea un proceso de

⁵ U.D'Ambrosio,(1985) Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics). *For the Learning of Mathematics*, 5(1), pp 44-48.

⁶ Parra Sánchez, Aldo Iván. (2003). Acercamiento de la etnomatemática. Colombia. Op.cit. pp3.

⁷ Parra Sánchez, Aldo Iván. (2003). Acercamiento de la etnomatemática. Colombia. Op.cit. pp4.

enculturación”.⁸ Esta mirada hacia una ciencia que es el paradigma de las ciencias formales, facilita ahora ser pensada como cualquier otra actividad humana.

Si la enseñanza de la matemática es un proceso de enculturación cuyo objetivo es facilitar que los alumnos se apropien de una parte específica de su cultura ¿cómo Evaluamos dichas prácticas?, ¿con qué parámetros evaluamos trabajos sobre prácticas invariantes en Culturas precolombinas, por ejemplo? ¿Podemos explorar situaciones cercanas a nuestras vidas (como las vividas por abuelos o familiares cercanos, procedentes de otros países) vinculadas a las prácticas matemáticas invariantes, y utilizarlas para evaluar? ¿Se abre una nueva posibilidad y entidad del conocimiento matemático, desde éste tipo de evaluaciones?

Si bien la etnomatemática, tal como la plantea su creador D’Ambrosio, involucra grupos culturales identificables como sociedades indígenas o tribus, grupos sindicales, niños de ciertos rangos escolares, sectores profesionales, o a sectores como los obreros, los ingenieros, los niños vendedores en calle, podríamos decir, que hablamos de múltiples matemáticas. Cada vez más se reconoce que la matemática, (así también lo consideran todas las culturas), es un instrumento indispensable para el desarrollo del pensamiento lógico, crítico, además de poseer un inmenso valor informativo, formativo, instrumental y práctico.

La matemática, término que proviene del griego, (mathema: ciencia, conocimiento, aprendizaje, mathematikós: amante del conocimiento) es la ciencia que estudia las cantidades y las formas, sus relaciones, así como su evolución en el tiempo.⁹

⁸ J. Jorba y otros, (2000) Hablar y escribir para aprender... Pág.223 Editorial. Síntesis. Madrid.

⁹ Diccionario de las Ciencias de la Educación (1984). Tomo II. Páginas 928. Editorial. Diagonal-Santillana.

Aunque la matemática sea la supuesta reina de las ciencias, algunos matemáticos no la consideran una ciencia natural. Principalmente, los matemáticos definen e investigan estructuras y conceptos abstractos por razones puramente internas a la Matemática, debido a que tales estructuras pueden proveer, por ejemplo, una generalización elegante, o una herramienta útil para cálculos frecuentes. Informalmente, se puede decir que es el estudio de los "números y símbolos". Es decir, es la investigación de estructuras abstractas definidas a partir de axiomas, utilizando la lógica y la notación matemática. Es también la ciencia de las relaciones espaciales y cuantitativas. Se trata de relaciones exactas que existen entre Cantidades y magnitudes, y de los métodos por los cuales, de acuerdo con estas relaciones, Las cantidades buscadas son deducibles a partir de otras cantidades conocidas o presupuestas.

Pero también existen otras referencias a la matemática, tal el caso de **J. Jorba** quien prefiere referirse a la "actividad matemática" más que a las "matemáticas", pues es una actividad que comparte las características de cualquier otra actividad humana. Dicha posición la adopta de Bishop, cuando se refiere a la matemática "...como un proceso de enculturación, cuyo objetivo es que chicas y chicos se apropien de una parte específica de su cultura".¹⁰

Pensar los planteos de J. Jorba nos conducen inevitablemente a pensar en la etnomatemática. Dar una explicación sobre el significado de este término que aun no está en los diccionarios no es tarea fácil, y no es que nos falten bases o argumentos, sino, porque la etnomatemática es, como la visión reivindicadora que intenta, explicar el que hacer humano desde su historia, su cultura, su vivencia y actividad

¹⁰ J.Jorba. (2000) "Hablar y escribir para aprender"... Pág. 223 Editorial. Síntesis. Madrid

cotidiana y la matematización que ella refleja. En otros términos, hace referencia a las formas de estar y hacer las cosas en el mundo.

Una de nuestras dificultades radica en la forma de pensar, inferir, analizar y/o construir nuestro conocimiento, puesto que lo realizamos desde la perspectiva de “la cultura occidental y cristiana” a la que pertenecemos, y que a veces no nos permite relativizar contextualmente una ciencia formal como es la matemática.¹¹

Posicionados desde esta visión occidentalista, el saber no se considera conocimiento si no tiene validez científica, por lo tanto Occidente es el único que separa entre saber y conocer; sabiduría y ciencia, hacer y pensar, en otras culturas no se distingue. En la civilización europea el criterio de demarcación del conocimiento es su pertenencia al campo de la ciencia. Esto es lo que se está derrumbando.

Al decir del Prof. **H. Blanco** “la etnomatemática ha ampliado su horizonte, y se ha entrelazado con otras ciencias, no sólo la antropología. El nuevo objeto de estudio de la etnomatemática contempla problemas sociales dentro y fuera del aula de matemáticas”.¹²

Las Etnomatemáticas asumen que todas las culturas tienen conocimiento además de saberes. Desde los distintos trabajos leídos sabemos que la frontera no existe o a lo sumo es difusa, del mismo modo que es difusa la conciencia del saber-hacer.

Tomando la línea de pensamiento de la Prof. **Oliveras Contreras**¹³ en cuanto a los aspectos estudiados dentro de Etnomatemáticas, plantea que los temas tratados por los autores más relevantes y sus objetos de estudio, son:

¹¹ García Venturini, (1978) Politeia, Editorial Troquel, Buenos Aires

¹² Entrevista realizada por H. Blanco VI Congreso de Historia de las Ciencias y la Tecnología. Buenos Aires, Argentina, al Prof. D’Ambrosio.

¹³ Oliveras Contreras, M. L. Etnomatemáticas y educación matemática Universidad de Granada, España. Disponible en Etnomatematica.univalle.edu.co/articulo/oliveras1.pdf

1. Elementos teóricos definitorios y explicativos de la terminología y del enfoque epistemológico de “Etnomatemáticas“. Análisis descriptivos de elementos culturales matemáticos constituyendo Antropología cultural-matemática.
2. Aportaciones relacionadas con la Psicología Cognitiva: cognición matemática y vida cotidiana. Aprendizaje dentro y fuera de la escuela. Cognición matemática contextualizada.
3. Condiciones socioculturales y políticas de la producción de las Matemáticas y de la enculturación o enseñanza. Utilización y creación matemática. Problemática del Curriculum, de su puesta en práctica y de los Profesores.

Las Etnomatemática nos han aportado la conciencia de la diversidad epistemológica y la duda sobre quien valida el conocimiento. Esto ya es bastante. Ahora conocemos que la realidad se construye socialmente, que no hay objetividad. Que todo constructo científico emerge de una cultura con características de ella, también en matemáticas.

2.2.2. Adición y Sustracción de la matemática

2.2.2.1. Definición de Adición

Es la operación que permite anticipar el resultado de acciones del tipo **juntar**. Esta acción se refiere a juntar objetos que, siendo de la misma naturaleza, tienen una característica que permite distinguir claramente dos tipos diferentes de ellos. Por ejemplo, juntar rosas y claveles; juntar objetos de colores claramente distinguibles; juntar niños con gorro y niños sin gorro; juntar cantidades de dinero gastadas en distintas compras; juntar personas sentadas y personas de pie; etc.

Además, es la operación que permite anticipar el resultado de acciones del tipo **agregar**. Las acciones que genéricamente se llaman del tipo agregar pueden abarcar

una gran gama: comprar, ganar, recibir, recoger, encontrar, confeccionar, poner, entrar, subir, avanzar, etc.¹⁴

$$\underbrace{a + b}_{\text{sumandos}} = \underbrace{S}_{\text{suma}}$$

2.2.2.2. Definición de Sustracción

Análogamente y en forma simultánea, la sustracción será inicialmente la operación que permite encontrar el resultado de una acción del tipo **separar** una colección en dos; es decir, enfrentados los niños a una serie de problemas en que es necesario encontrar el resultado de una acción del tipo separar, deberá surgir de ellos la sustracción como la operación que permite encontrar la cantidad de objetos de una colección que forma parte de un todo constituido por dos colecciones. Para ello, una vez más, la colección resultante no deberá estar al alcance de los niños ya que tener esa colección a la vista permitirá resolver el problema simplemente mediante el conteo de los objetos mismos y evitaría la necesidad de utilizar la sustracción como la operación que permite realizar la tarea. El otro aspecto del aprendizaje de la sustracción, el cómo restar, también es un proceso que, por el momento, consistirá en procedimientos rudimentarios, como el conteo con ayuda de los dedos, ascendente a partir del sustraendo o descendente a partir del minuendo.

Paralelamente a la ampliación del concepto de adición, los niños deberán ampliar su concepto de sustracción, incorporándola como la operación que permite también encontrar el resultado de una acción del tipo **quitar**; para ello, el profesor les

¹⁴ Astorga Albornoz, K. M. (2011). Red de maestros de maestros, Chile: Ministerio de Educación de Chile. Disponible en:
http://www.rmm.cl/index_sub.php?id_contenido=6171&id_portal=589&id_seccion=3916

presenta una serie de problemas en que es necesario encontrar la cantidad de objetos de una colección después de habersele quitado algunos a una colección dada. Esta tarea debe ser presentada en condiciones que obliguen a los niños a utilizar la sustracción como herramienta para realizarla. Para ello, si trabajan con material concreto, la colección resultante no puede estar a la vista de ellos, lo cual les permitiría contarla en lugar de obtener el número mediante una sustracción. Las acciones que genéricamente se llaman del tipo quitar pueden abarcar una gran gama: vender, perder, botar, consumir, sacar, gastar, salir, bajar, retroceder, etc.¹⁵

$$\begin{array}{ccccccc} a & - & b & = & D \\ \underbrace{} & & \underbrace{} & & \underbrace{} \\ \text{minuendo} & & \text{sustraendo} & & \text{diferencia} \end{array}$$

2.2.3. La Yupana

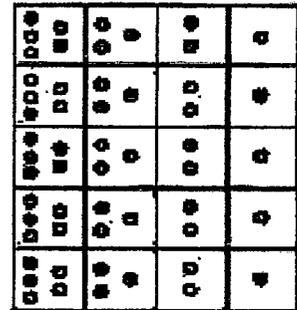
2.2.3.1. La Yupana y los procesos aritméticos

La Yupana es conocida como el ábaco inca, y servía como el complemento del quipu; con la yupana, los matemáticos incas podían sumar, restar, multiplicar, y dividir, antes de poder poner esta información numérica en los quipus. En el dibujo del cronista Guaman Poma de Ayala, la Yupana aparece al lado del khipukamayoc (el dueño del quipu) como otra herramienta matemática.

¹⁵ Astorga Albornoz, K. M. (2011). Red de maestros de maestros, Ministerio de Educación de Chile. Disponible en: http://www.rmm.cl/index_sub.php?id_contenido=6171&id_portal=589&id_seccion=3916



La Yupana al lado del khipukamayoc en un dibujo por Guaman Poma

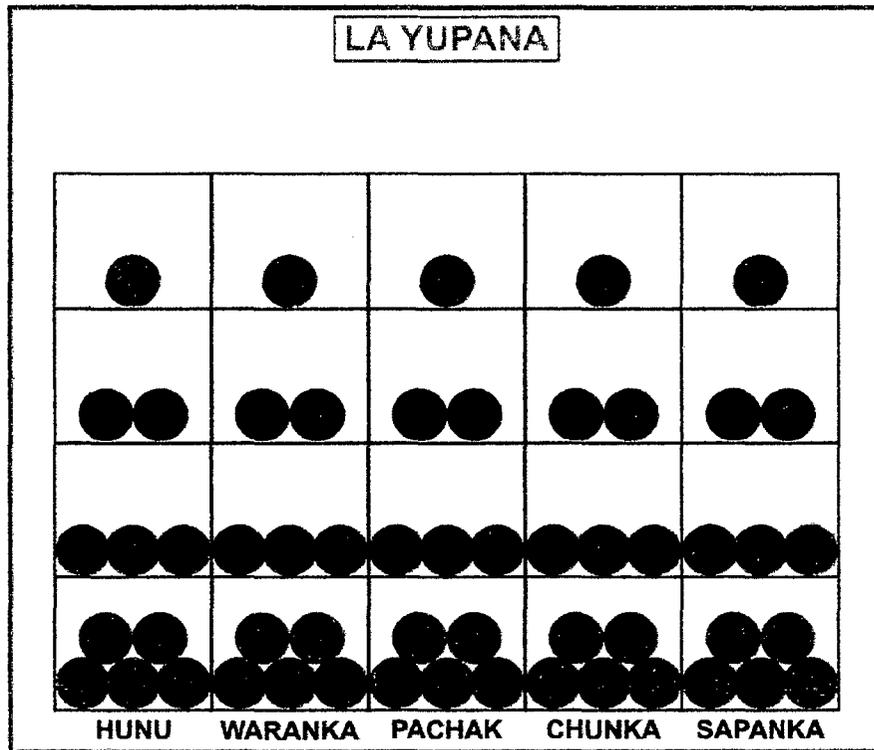


Con la invasión española, variedad de información sobre la matemática inca y el uso de los quipus y la yupana fue perdida. Por eso, no hay consenso sobre exactamente cómo usar la Yupana, sino que historiadores y antropólogos han formado diferentes conclusiones sobre su uso. En el dibujo arriba, se nota de los círculos negros y blancos en la Yupana. Hay diferentes conclusiones sobre la significación de estos colores, y también hay diferentes conclusiones sobre el valor de cada cuadrado. Por ejemplo, en una hipótesis (Gilsdorf en Selin 2000: 189), las filas toman valores décimos, y las columnas valores de cinco, así:

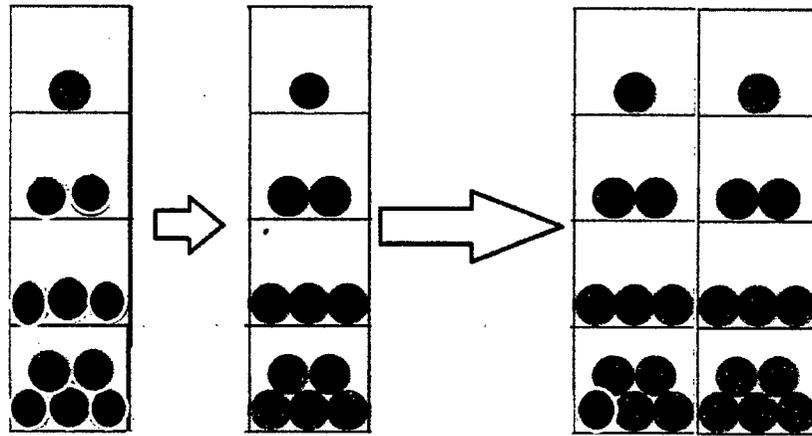
10.000	0 0 0 0 0	0 0 0	0 0	0
1.000	0 0 0 0 0	0 0 0	0 0	0
100	0 0 0 0 0	0 0 0	0 0	0
10	0 0 0 0 0(5x10)	0 0 0 (3x50)	0 0 (2x150)	0 0 (300)
1	0 0 0 0 0(5x1)	0 0 0 (3x5)	0 0 (2x15)	0 0 (30)
	1	5	15	30

Con semillas o piedrecillas, se marcan posiciones para representar los números.

Esta representación es solo una de muchas hipótesis, pero aunque no hay una sola manera de leer las Yupanas incas, la Yupana ha sido estandarizada una manera para el uso como herramienta pedagógica en las escuelas. Esto es el método de William Burns, y es lo que se conoce hoy día como el método de enseñar la aritmética con la Yupana en escuelas peruanas. Primero, a diferencia del uso original, se coloca la Yupana en posición horizontal. La primera fila es para la “memoria”, y las otras filas para ubicar las semillas que se ayudan a contar. Cada columna tiene un valor que es un múltiplo de diez, y cada círculo tiene un valor de uno multiplicado por el valor de su columna. La Yupana entonces será así:

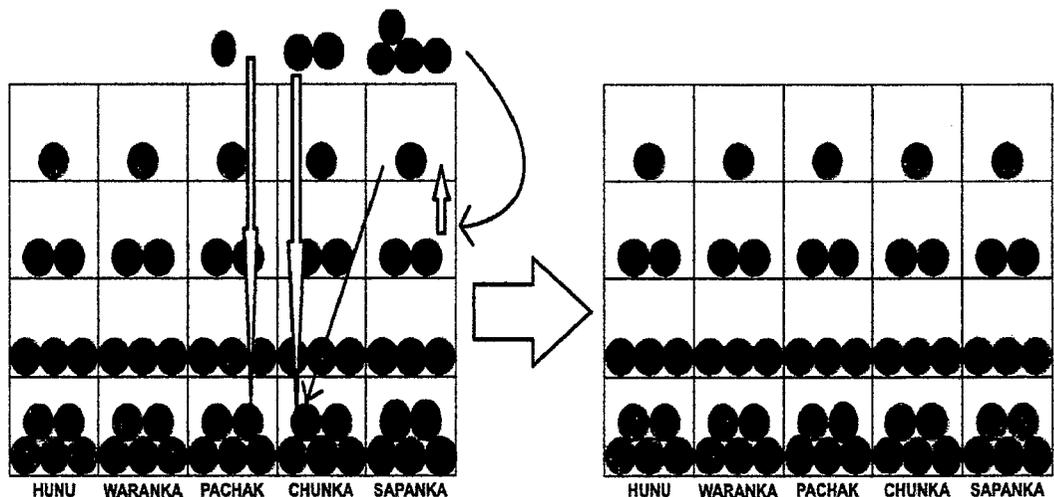


Siempre se llena la Yupana de abajo hacia arriba, y cada vez que se llenan los diez círculos de una columna, los barre y se coloca una semilla en la memoria. Esta semilla después se mueve hasta la siguiente columna, así:



2.2.3.2. La Adición con la Yupana

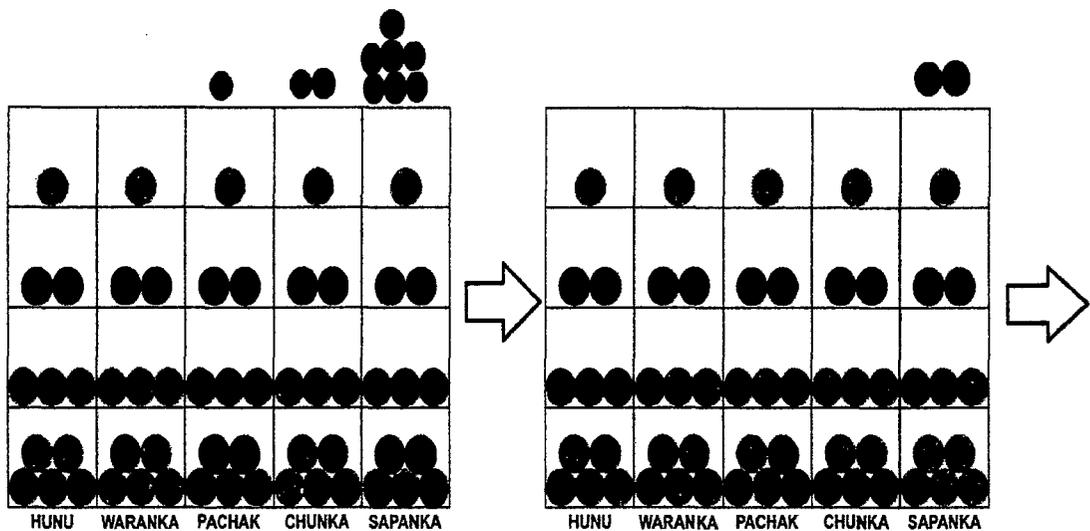
Para hacer sumas con la Yupana, se representa el primer número en el ábaco y el segundo arriba con semillas. Por ejemplo, hacemos el suma $328+124$. Colocamos las semillas en la Yupana para representar 328, con una semilla arriba de la columna pachak, dos arriba de la columna chunka, y cuatro arriba de la columna sapanka. Añadimos todas las semillas que podemos, hasta que llene una columna de diez, como pasa con la columna sapanka. En este caso, borramos todas las semillas de esta columna, ponemos una en la memoria que después transferimos a la columna posterior, y seguimos hasta que no haya ninguna semilla arriba.



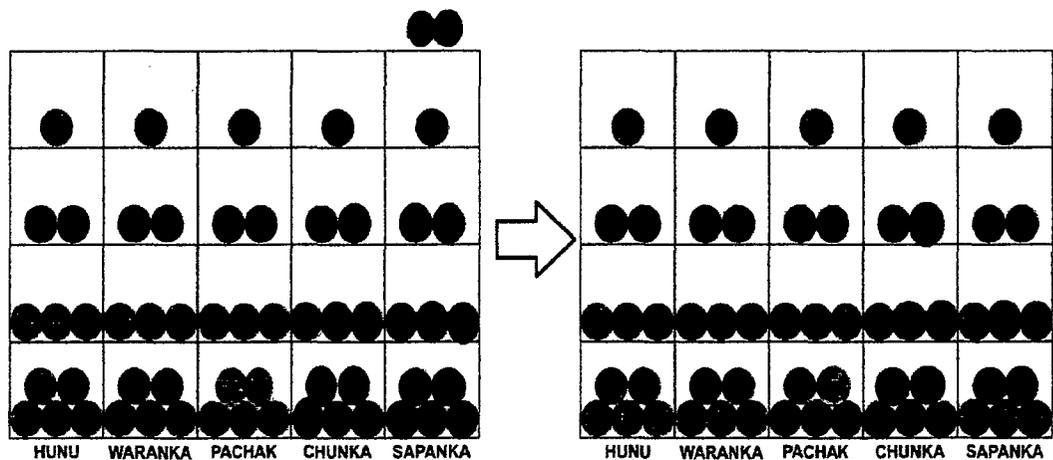
Al final podemos leer que nuestra suma es 452.

2.2.3.3. La Sustraccion con la Yupana

Para hacer la sustracción con la Yupana, también empezamos con el primer número representado en el ábaco y el segundo representado arriba. En este caso, se necesita sacar de cada columna de la Yupana tantas semillas como que hay arriba. Tomamos el ejemplo de 525-127. En este caso, vemos que las semillas en la columna sapanka no aguantan.



Tomamos una semilla de la siguiente columna que las tiene- la columna pachak, y añadimos diez semillas a la columna de los chunka. Ahora, podemos hacer lo mismo con una semilla de esta columna, y poner diez semillas en la columna sapanka. Después de haber hecho esto, hay suficiente semillas en la columna para seguir sacando lo que permanece arriba.

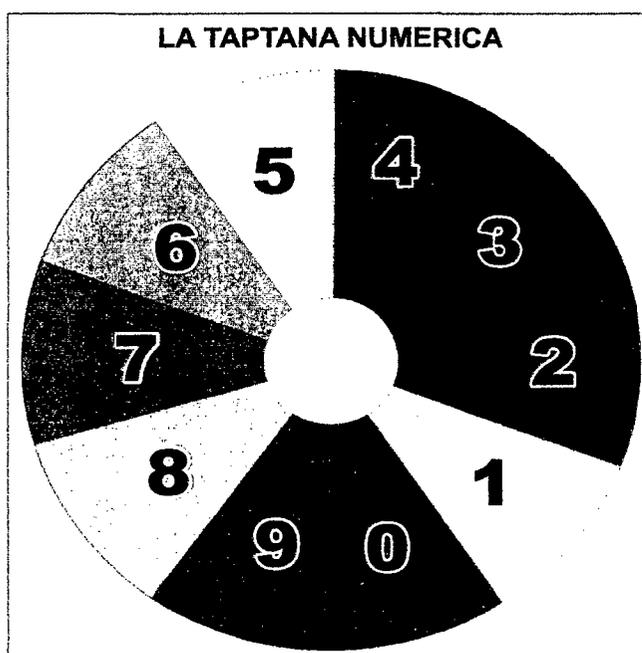


Al final leemos la resta, 398

2.2.4. La Taptana numérica

2.2.4.1. La Taptana y representación de números

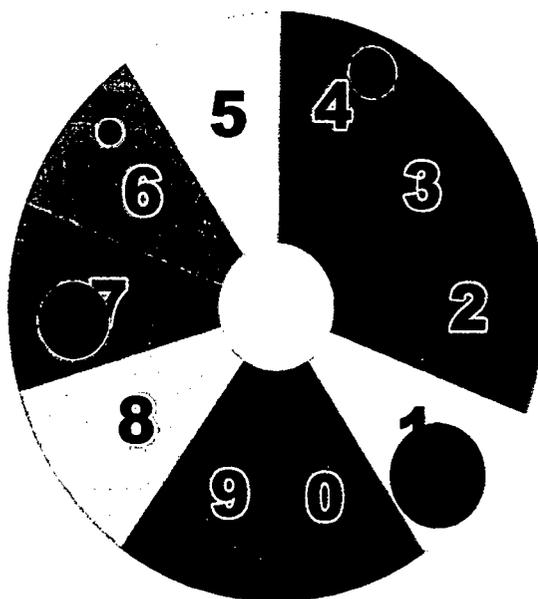
La Taptana numérica tiene su origen en Ecuador y es otra herramienta inca que usaron para sumar y restar. La palabra taptana viene del verbo quechua taptay, que significa “saltar”. Agregando el sufijo -NA, que convierte un verbo en un sustantivo “objeto que sirve para X”, la palabra taptana entonces significa “objeto que sirve para saltar”. La Taptana numérica consiste en una rueda dividida en diez partes, cada parte para representar un número de cero hasta nueve, con una doble línea que separa el nueve del cero. Esta doble línea, y la parte que representa cero, son modificaciones más recientes, y cosas que no empleaban los incas en su uso de la Taptana.



El matemático usa semillas de diferentes tamaños para representar sapanka (unidades), chunka (décimos), pachak (céntimos), waranqa (miles), hasta cualquier número de puntos que tienen los números que va a sumar o restar. Como ejemplo, tomamos el número 1746:

W	P	Ch	S
1	7	4	6

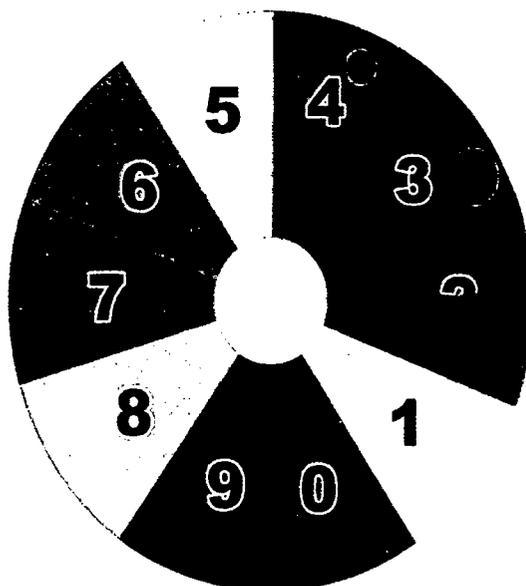
La semilla más grande entonces se pone en uno, la siguiente en siete, la siguiente en cuatro, y la más pequeña en seis.



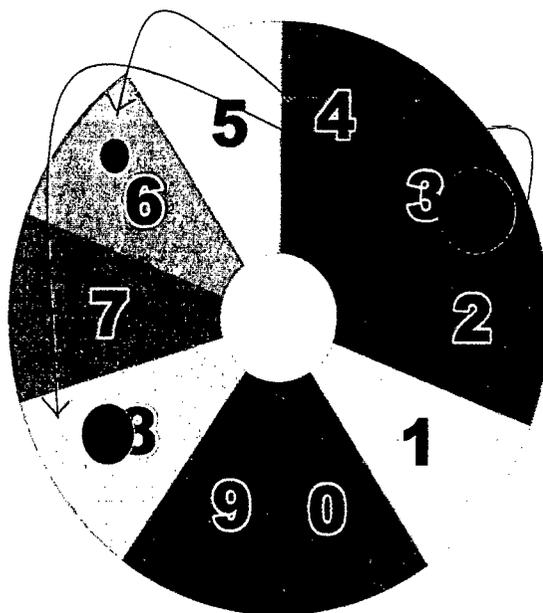
2.2.4.2. Adición y Sustracción con la Taptana

Para aprender a **sumar** con la Taptana, otra vez tomamos un ejemplo, $234+152$.

Empezamos representando el 234 en la Taptana así:



Como que agregamos un número que tiene un pachak, cinco chunka, y dos sapanka, solamente saltamos con las semillas una vez contra del sentido de las agujas del reloj con la semilla más grande, cinco veces con la siguiente, y dos veces con la semilla pequeña que representa los unidades.

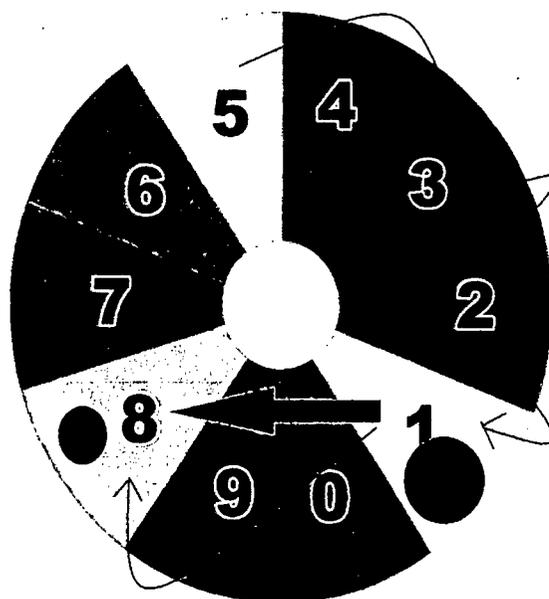
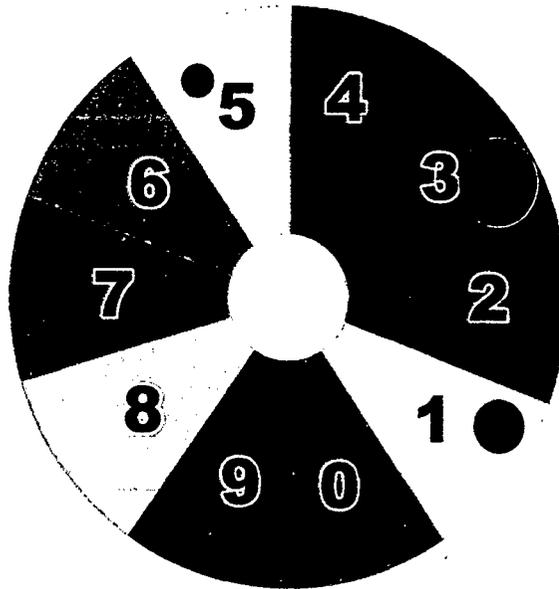


Al final podemos leer el número de la taptana, que es nuestra suma 386.

A veces cuando uno salta con una semilla, esta semilla pasará la doble línea que separa el nueve del cero. En este caso, la semilla que es la siguiente grande tiene que también moverse una salta. Por ejemplo, tomamos la suma $28+53$. Se mueve la semilla chunka cinco, saltas del dos hasta el siete, y después la semilla sapanka salta tres posiciones hasta el uno. Pero como que esta semilla pasó de nueve a cero, pasando la doble línea, la semilla más grande también salta una vez más hasta el ocho. Ahora podemos leer la suma, 81.

La sustraccion es casi igual a la adición pero en la dirección opuesta, en el sentido de las agujas del reloj. Igual a la suma, si una semilla pasa la línea, ahora en la dirección de cero a nueve, la siguiente grande también salta uno. Tomamos el ejemplo de $315-132$. Primero, representamos el 315 en la taptana. Como estamos

ahora restando, saltamos con la semilla grande un salto en el sentido de las agujas del reloj hasta el dos, con la semilla mediana tres saltos hasta el ocho (pero como pasó la línea, movemos la grande también un paso más hasta el uno), y con la semilla pequeña dos veces hasta el tres. Leemos el número que aparece: 183.¹⁶



¹⁶ Bousany yonit, 2008, pp 23-26

2.2.5. Rendimiento académico

2.2.5.1. Definición de rendimiento académico escolar

Rendimiento académico escolar es un resultado del aprendizaje, suscitado por la actividad educativa del profesor, y producido en el alumno, aunque es claro que no todo aprendizaje es producto de la acción docente.

El rendimiento se expresa en una calificación, cuantitativa y cualitativa, una nota, que si es consistente y válida será el reflejo de un determinado aprendizaje o del logro de unos objetivos preestablecidos.¹⁷

2.2.5.2. Factores que influyen en el rendimiento académico escolar

Según un grupo de 15 investigadores han considerado que los factores relacionados con el fracaso escolar están agrupados en tres grandes bloques: factores personales, factores socio-familiares, factores pedagógicos- didácticos. En cada uno de estos bloques encontramos numerosas variables, ellos son:

(a) **Factores Personales:** hacen referencia a todos aquellos factores relacionados con el individuo que posee un conjunto de características neurobiológicas y psicológicas. Así tenemos a:

- Personalidad
- Inteligencia
- Falta de motivación e interés
- Autoestima
- Transtornos emocionales y afectivos
- Transtornos derivados del desarrollo biológico

¹⁷Touron Figueroa, Javier. 1984, Factores del rendimiento académico en la universidad, España, ediciones Universidad de Navarra, S.A. pp 24.

- Transtornos derivados del desarrollo cognitivo

(b) Factores Socio- Familiares

- Factores socio-económico de la familia, composición de la familia, ingresos familiares.
- Factores socio-culturales: nivel cultural de los padres y hermanos, medio social de la familia.
- Factores educativos: interés de los padres para con la actividades académicas de sus hijos, expectativas de los padres hacia sus hijos, expectativa de los padres hacia la formación escolar de sus hijos, identificación de los hijos con las imágenes paternas.

(c) Factores Académico Escolar

1. Factores Pedagógico- Didáctico

- plan de estudios inadecuados
- estilo de enseñanza poco apropiado
- deficiencia en la planificación docente
- contenidos inadecuados
- refuerzos negativos
- desconexión con la práctica
- escasez de medios y recursos
- exigencia al estudiante de tareas inadecuadas
- no utilizar estrategias de diagnóstico
- ambiente escolar poco ordenado
- tiempo de aprendizaje inadecuado.

2. Factores Organizativos O Institucionales

- ausencia de equipos en la escuela
- excesivo numero de alumnos por aula
- tipo de centro y ubicación

3. Factores Relacionados Con El Profesor

- características personales del docente
- formación inadecuada
- expectativa de los profesores respecto a los alumnos
- falta de interés por la formación permanente y la actualización.¹⁸

2.2.5.3. Pautas Para Mejorar El Rendimiento Académico Escolar

El docente puede contribuir a mejorar el rendimiento académico de los alumnos mediante las siguientes actividades:

- Motivar al alumno a emplear sus propias tradiciones matemáticas y a desarrollar su potencial tanto como cualquier otro niño.
- Motivar al alumno a utilizar los artefactos como la Yupana y la Taptana numérica en el aprendizaje de las operaciones básicas.
- Contar con indicadores fiables del rendimiento académico (notas, informes, revisiones, auto evaluaciones desde diferentes ángulos).
- Distribuir contenidos teniendo en cuenta las características de los estudiantes y en el contexto sociocultural.
- Emplear la didáctica de la matemática con enfoque etnomatemático en las operaciones básicas.

¹⁸ Llarosa, Faustino. 1994, El rendimiento educativo, España, instituto de cultura Juna Gil- Albert, pp 63,64, 65.

2.3. Marco conceptual.

1. **Etnomatemática:** Es el conjunto de conocimientos matemáticos, prácticos y teóricos, producidos o asimilados y vigentes a su respectivo sociocultural.
2. **Adición:** es la operación que permite encontrar el resultado de una acción del tipo juntar los objetos de dos colecciones; o sea, encontrar el total de objetos de dos colecciones reunidos en una sola
3. **Sustracción:** es la operación que permite encontrar la cantidad de objetos de una colección que forma parte de un todo constituido por dos colecciones.
3. **Rendimiento Escolar:** Es el proceso o resultado que da el alumnado en los centros de enseñanza u que habitualmente se expresa a través de las calificaciones escolares.
4. **Educación:** Es el proceso bi-direccional mediante el cual se transmiten conocimientos, valores, costumbres y formas de actuar.
5. **Aprendizaje:** Es el proceso de adquirir conocimientos, habilidades, actitudes o valores, a través del estudio, la experiencia o la enseñanza.
6. **Didáctica:** Es la disciplina científico-pedagógica que tiene como objeto de estudio el proceso de enseñanza y aprendizaje.
7. **Método:** Es el camino adecuado para llegar a un fin propuesto.
8. **Técnicas de estudio:** Son los elementos conceptuales, las formas instrumentales y los aspectos procesales que se utilizan para acelerar y mejorar el aprendizaje y la práctica que se pretende a través del estudio. Es decir son ayudas prácticas para la labor de estudiar.
9. **Enseñanza:** Es el acto de dirigir la transferencia de conocimientos con técnicas y procedimientos apropiados durante el proceso de aprendizaje de los alumnos.
10. **Pedagogía:** Es el arte de enseñar o educar a los niños.

11. **Yupana:** Es conocida como el ábaco inca; usaron para sumar, restar, multiplicar y dividir. Proviene del verbo quechua *yupay*; que significaba “contar” agregando el sufijo-NA, significaba “objeto que sirve para contar”.
12. **Taptana numérica:** Es una herramienta inca que usaron para sumar y restar, proviene del verbo quechua *taptay*; que significa “saltar” añadiendo el sufijo-NA, significaba “objeto que sirve para saltar”.
13. **Enfoque:** descubrir y comprender los puntos esenciales de un problema, para tratarlo acertadamente.

CAPITULO III

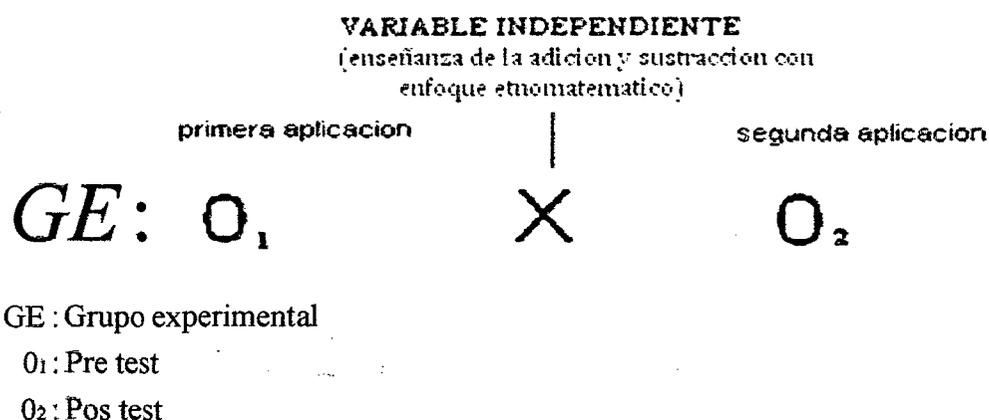
PARTE EXPERIMENTAL

3.1. Tipo y nivel de investigación

La investigación proyectada se caracteriza por ser de tipo aplicada y el nivel de investigación es Explicativa, ya que está orientada a demostrar la efectividad de la enseñanza bajo el enfoque etnomatemática en el rendimiento escolar de los alumnos del cuarto grado B de la I.E “Villa Gloria” de Abancay.

3.2. Método y diseño de investigación

Se adopta el Método Cuantitativo y un diseño Pre-Experimental, Pre-Test, Post-Test y un grupo Experimental.



3.3.-Población y Muestra

Población: Lo conforman los alumnos del cuarto grado sección “A” y “B” de educación primaria que conforman un total de 48 alumnos.

Muestra: La muestra es de tipo no probabilística intencional ya que la cantidad de alumnos por sección ha sido establecida inicialmente por la institución. Se trabajará con

los 20 alumnos matriculados en el cuarto grado sección “B” de la I.E “Villa Gloria” de Aabancay, debido a la facilidad del docente de aula para realizar nuestro trabajo.

3.4.-Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para el caso del estudio se emplearán las siguientes técnicas e instrumentos:

- Observación: lista de cotejo
- Lluvia de ideas: lista de cotejo
- Exámenes: pruebas escritas
- Cuestionario: guía de preguntas

a. Procedimiento de Ejecución del Experimento

1° Aplicación del Pre-Test.

2° Ejecución del proceso de enseñanza de la adición y sustracción con enfoque

Etnomatemático

3° Seguimiento al proceso de aprendizaje de la adición y sustracción con enfoque

Etnomatemático

4° Aplicación del Post-Test

b. Procesamiento de Datos

- Para el procesamiento de datos se utilizarán los paquetes estadísticos (Excel; SPSS)
- Se recurrirá a medidas de tendencia central, medidas de dispersión; las cuales nos permitirán obtener los resultados permisibles.

3.5. Prueba de hipótesis

3.5.1 Formulación de hipótesis nulas y alternas

Hipótesis nula

H₀ :No existen diferencias significativas entre los promedios de notas de rendimiento de la prueba inicial y la prueba final

Hipótesis alterna

H_a : El promedio de notas del rendimiento de la prueba final es mayor a la prueba inicial.

3.5.2 Selección de las pruebas estadísticas

En esta investigación, para la contrastación de la hipótesis se utilizará la prueba estadística T-Student por lo que la muestra es 20 menor a 30 de acuerdo a Ciro Martinez Bengardino ¹⁹, que tiene como fórmula:

$$T_c = \frac{\bar{X} - \mu}{\delta / \sqrt{n}}$$

Donde \bar{X} es la media del grupo experimental δ es la varianza del grupo experimental, n es el tamaño del grupo experimental.

3.5.3 Condiciones para rechazar o aceptar las hipótesis

En esta investigación se considera un nivel de significancia de 0.05, el cual implica que nuestro trabajo tiene el 95 % de seguridad para generalizar sin equivocarse y solo 5% en contra. En términos de probabilidad, 0.95 y 0.05, respectivamente; ambos suman la unidad.

¹⁹ MARTINEZ BENGARDINO, Ciro (2002); Estadística y Muestreo; 11va Edición Colombia, Pág. 879P.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ANÁLISIS DE DATOS Y PROCESO DE PRUEBA DE HIPOTESIS

En el presente capítulo presentamos el análisis e interpretación de los resultados de la investigación efectuada a una muestra de 20 estudiantes del cuarto grado de la I.E. “Villa Gloria” de la ciudad de Abancay, muestra elegida de forma no probabilística e intencional.

Esta muestra estaba conformado de un grupo experimental de 20 estudiantes de la sección “B”, antes de la experimentación se aplicó una prueba inicial (Pre-Test) luego se procedió a desarrollar las sesiones de clase utilizando la Yupana en el aprendizaje de la adición y la sustracción de números naturales, por consiguiente se aplicó la Taptana. Durante las cuales se utilizaron instrumentos como ficha de observación, lista de cotejo y exámenes parciales que permitieron recoger información sobre el progreso en el aprendizaje de los estudiantes. Concluida la experimentación se procedió a tomar una prueba final (Post- Test).

La valoración del aprendizaje de los estudiantes en la utilización de la Yupana y Taptana en el tema de la adición y sustracción, se ha tomado como referencia el sistema de evaluación planteado en el Diseño Curricular Nacional 2010.

ESCALA DE CALIFICACION	DESCRIPCION	NIVEL
<i>18-20</i>	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos, demostrando incluso un manejo solvente y muy satisfactorio en todas las tareas propuestas.	<i>LOGRO DESTACADO</i>
<i>14-17</i>	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado	<i>LOGRO PREVISTO</i>
	Cuando el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere	

11-13	acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.	EN PROCESO
0-10	Cuando el estudiante está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencia dificultades para el desarrollo de éstos y necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje	EN INICIO

Fuente: Diseño Curricular Nacional 2009.

4.2. ANALISIS DE RESULTADOS DE LOS OBJETIVOS

4.2.1. RESULTADO SOBRE LA PRUEBA PRE-TEST

De acuerdo a los datos obtenidos de los 20 estudiantes de la muestra del cuarto grado de la sección “B” de la Institución Educativa N° 54009 “Villa Gloria” de Aabancay, se obtuvo los siguientes resultados con respecto a la prueba Pre – Test.

Cuadro de distribución de frecuencias de notas de los estudiantes del cuarto grado “B” de la Institución Educativa 54009 “Villa Gloria”, 2011 según notas obtenidas durante el Pre -Test de la adición y sustracción.

TABLA N° 01

			G. EXPERIMENTAL			
cal. Cualita.	intervalos	Xi	fi	hi%	Fi	Hi%
En inicio	[0-11>	5,5	12	60%	12	60%
En proceso	[11-14>	12,5	7	35%	19	95%
Logro previsto	[14-18>	16	1	5%	20	100%
Logro destacado	[18-20]	19	0	0%	0	0%
total			20	100%		

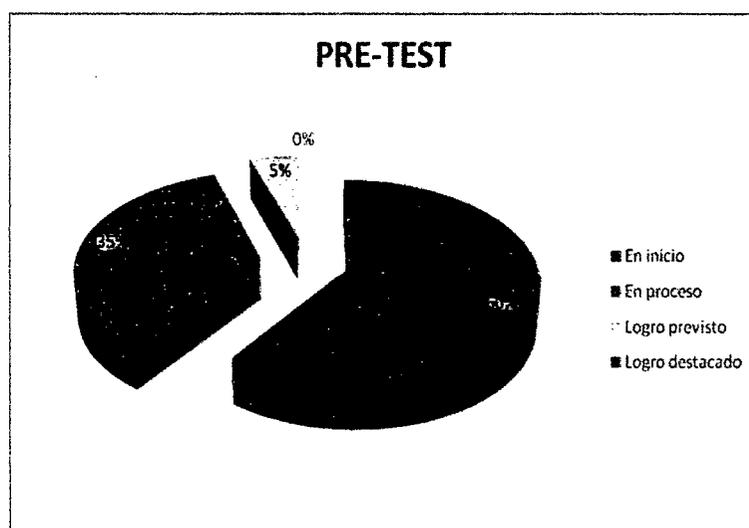
Fuente: examen aplicado a los estudiantes del cuarto grado B de primaria de la I.E. 54009 “Villa Gloria”.

ANALISIS E INTERPRETACION

- En el Cuadro N° 01 Se muestra que 12 estudiantes que constituyen el 60%; su aprendizaje en la escala de inicio, tienen dificultad para realizar ejercicios de sumas con llevadas, resolver ejercicios de sustracción con prestadas y interpretar problemas de adición y sustracción.
- De la misma forma se aprecia que 8 estudiantes que constituye el 40% del total obtienen aprobatoria, de los cuales 7 estudiantes constituyen el 35% y su aprendizaje está en la etapa de proceso, mientras un estudiante que constituye el 5% y su aprendizaje está en la escala logro previsto, realiza ejercicios de suma con llevadas, resuelve ejercicios de sustracción con prestadas e interpreta problemas de adición y sustracción.

Representación de las frecuencias (porcentajes) según notas obtenidas en el Pre- Test

GRAFICO N° 01



DISCUSION:

De los resultados analizados anteriormente se concluye: los estudiantes tienen dificultades en realizar operaciones de la adición con llevadas y sustracción con prestadas, comprensión e interpretación de problemas sencillos, representar e interpretar los números en el tablero posicional.

4.2.2. RESULTADOS SOBRE EL PROCESO DE APLICACIÓN

Cuadro de distribución de frecuencias de notas de los estudiantes del Cuarto Grado “B” de la Institución Educativa 54009 “Villa Gloria”, 2011 según notas obtenidas durante el proceso de experimentación con la Yupana en la adición.

TABLA N° 02

cal. Cualit.	intervalos	Xi	G. EXPERIMENTAL			
			fi	hi%	Fi	Hi%
En inicio	[0-11>	5,5	2	10%	2	10%
En proceso	[11-14>	12,5	6	30%	8	40%
Logro previsto	[14-18>	16	9	45%	17	85%
Logro destacado	[18-20]	19	3	15%	20	100%
total			20	100%		

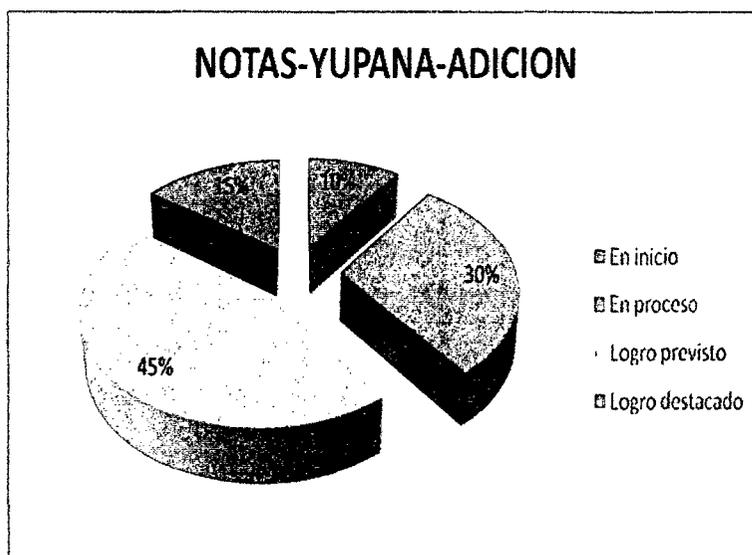
Fuente: ficha de observación aplicado a los estudiantes del cuarto grado “B” de primaria de la I.E. 54009 “Villa Gloria”.

ANÁLISIS E INTERPRETACION

- En el Cuadro N° 02 se muestra que 2 estudiantes que equivale el 10%, su aprendizaje está en la escala de inicio, tienen dificultad para expresar el valor posicional de sus cifras, desplazar la memoria principal a la columna posterior izquierda y contrastar el resultado de la Yupana con la forma tradicional.
- de la misma forma se aprecia que 18 estudiantes que equivale el 90% del total obtuvieron nota aprobatoria, de los cuales 6 estudiantes que equivale el 30%, su aprendizaje está en la escala de proceso, mientras 9 estudiantes que equivale el 45% su aprendizaje esta en la escala de logro previsto y 3 estudiantes que equivale el 15% su aprendizaje esta en la escala de logro destacado donde interpreta y representa números de hasta 5 cifras, expresa el valor posicional de sus cifras.

Representación de las frecuencias (porcentajes), según notas obtenidas en la Yupana-adición.

GRAFICO N° 02



DISCUSION:

Según los resultados del Cuadro N° 02 y de acuerdo al análisis del Grafico N° 02 mejoraron notablemente en resolver operaciones de adición. La Yupana es un método auxiliar para el desarrollo mental de los niños que aparte de desarrollar las operaciones permite el reconocimiento de las nociones de cantidad, el cero (0) como ausencia de cantidad y como valor nulo, permite asociar el numero con el numeral (relación cantidad-símbolo), facilita la representación del valor posicional de UM, C, D, U., fomenta el trabajo grupal.

Cuadro de distribución de frecuencias de notas de los estudiantes del cuarto grado “B” de la Institución Educativa 54009 “Villa Gloria”, 2011 según notas obtenidas durante el proceso de experimentación con la Yupana en la resta.

TABLA N° 03

			G. EXPERIMENTAL			
cal. Cualit.	intervalos	Xi	fi	hi%	Fi	Hi%
En inicio	[0-11>	5,5	4	20%	4	20%
En proceso	[11-14>	12,5	8	40%	12	60%
Logro previsto	[14-18>	16	6	30%	18	90%
Logro destacado	[18-20]	19	2	10%	20	100%
total			20	100%		

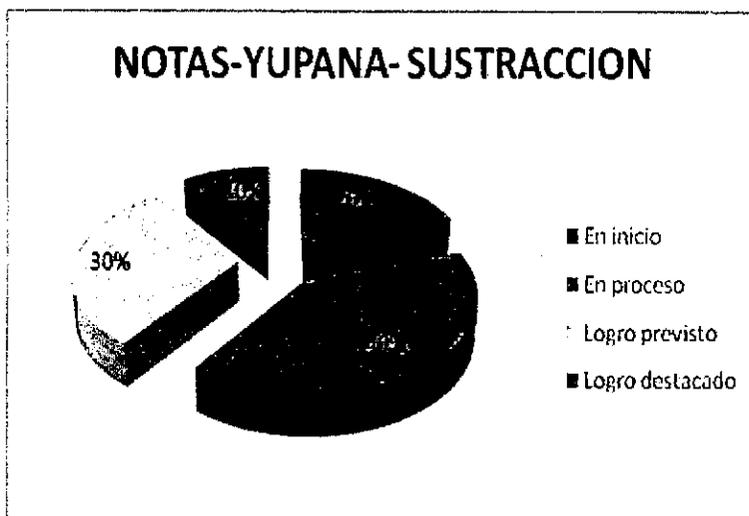
Fuente: ficha de observación aplicado a los estudiantes del cuarto grado B de primaria de la I.E. "Villa Gloria".

ANALISIS E INTERPRETACION

- En el Cuadro N° 03 se muestra que 4 estudiantes que constituye el 20%; su aprendizaje esta en la escala inicio, teniendo dificultad para desplazar una ficha de la última columna a la memoria de la columna siguiente derecha, representar la memoria principal con 10 fichas y contrastar el resultado de la yupana con la forma tradicional.
- De la misma forma se aprecia que 16 estudiantes que constituye el 80% del total obtuvieron nota aprobatoria, de los cuales 8 estudiantes que constituye el 40%, su aprendizaje está en la escala de proceso, mientras 6 estudiantes que constituye el 30%, su aprendizaje está en la escala de logro previsto y 2 estudiantes que constituye el 10%, su aprendizaje está en la escala de logro destacado, expresa el valor posicional de sus cifras en el sistema de numeración decimal, quita fichas de cada columna tantas fichas de par en par, desplaza la ficha de la última columna izquierda a la memoria de la columna siguiente derecha, representa la memoria principal con diez fichas y contrasta el resultado de la Yupana con la forma tradicional.

Representación de las frecuencias (porcentajes), según notas obtenidas en la yupana-Sustracción.

GRAFICO N° 03



DISCUSION

Según los resultados del Cuadro N° 03 y de acuerdo al análisis del Grafico N° 03 mejoraron notablemente en resolver operaciones de sustracción. La Yupana es un método auxiliar para el desarrollo mental de los niños que aparte de desarrollar las operaciones permite el reconocimiento de las nociones de cantidad, el cero (0) como ausencia de cantidad y como valor nulo, permite asociar el número con el numeral (relación cantidad-símbolo), facilita la representación del valor posicional de UM, C, D, U., fomenta el trabajo grupal.

Cuadro de distribución de frecuencias de notas de los estudiantes del cuarto grado “B” de la Institución Educativa 54009 “Villa Gloria”, 2011 según notas obtenidas durante el proceso de experimentación con la Yupana en la adición y sustracción.

TABLA N° 04

G. EXPERIMENTAL						
cal. Cualit.	intervalos	Xi	fi	hi%	Fi	Hi%
En inicio	[0-11>	5,5	4	20%	4	20%
En proceso	[11-14>	12,5	7	35%	11	55%
Logro previsto	[14-18>	16	8	40%	19	95%
Logro destacado	[18-20]	19	1	5%	20	100%
total			20	100%		

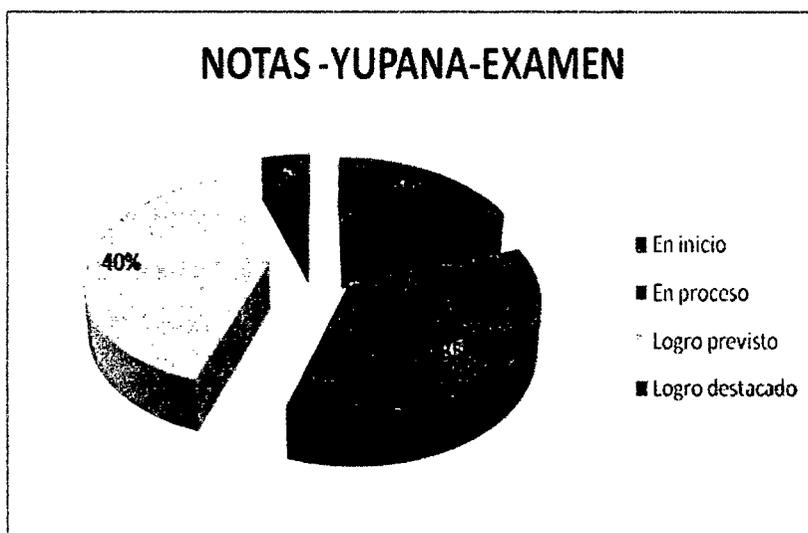
Fuente: examen parcial aplicado a los estudiantes del cuarto grado B de primaria de la I.E. 54009 “Villa Gloria”.

ANALISIS E INTERPRETACION

- En el cuadro N° 04 Se muestra que 4 estudiantes que constituyen el 20%; su aprendizaje está en la escala inicio, teniendo dificultad para resolver ejercicios de sustracción con prestadas e interpretar problemas de sustracción.
- De la misma forma se aprecia que 16 estudiantes que constituye el 80% del total obtienen nota aprobatoria, de los cuales 7 estudiantes constituyen el 35% y su aprendizaje está en la escala proceso, 8 estudiantes constituyen el 40% y su aprendizaje está en la escala logro previsto, y un estudiante constituye el 5% y su aprendizaje está en la escala logro destacado, realizando ejercicios de suma con llevadas, resuelve ejercicios de sustracción con prestadas e interpreta problemas de adición y sustracción.

Representación de las frecuencias (porcentajes), según notas obtenidas en la yupana-examen.

GRAFICO N° 04



DISCUSIÓN

Según los resultados del Cuadro N° 04 y de acuerdo al análisis del Grafico N° 04 mejoraron notablemente en resolver operaciones de adición y sustracción de números naturales. La Yupana es un método auxiliar para el desarrollo mental de los niños que aparte de desarrollar las operaciones permite el reconocimiento de las nociones de cantidad, el cero (0) como ausencia de cantidad y como valor nulo, permite asociar el numero con el numeral (relación cantidad-símbolo), facilita la representación del valor posicional de UM, C, D, U., fomenta el trabajo grupal.

Cuadro de distribución de frecuencias de notas de los estudiantes del cuarto grado “B” de la Institución Educativa 54009 “Villa Gloria”, 2011 según notas obtenidas durante el proceso de experimentación con la Taptana en la suma.

TABLA N° 05

G. EXPERIMENTAL						
cal.						
Cualit.	intervalos	Xi	fi	hi%	Fi	Hi%
En inicio	[0-11>	5,5	0	0%	0	0%
En proceso	[11-14>	12,5	7	35%	7	35%
Logro previsto	[14-18>	16	8	40%	15	75%
Logro destacado	[18-20]	19	5	25%	20	100%
total			20	100%		

Fuente: ficha de observación aplicado a los estudiantes del cuarto grado “B” de primaria de la I.E.

54009 “Villa Gloria”.

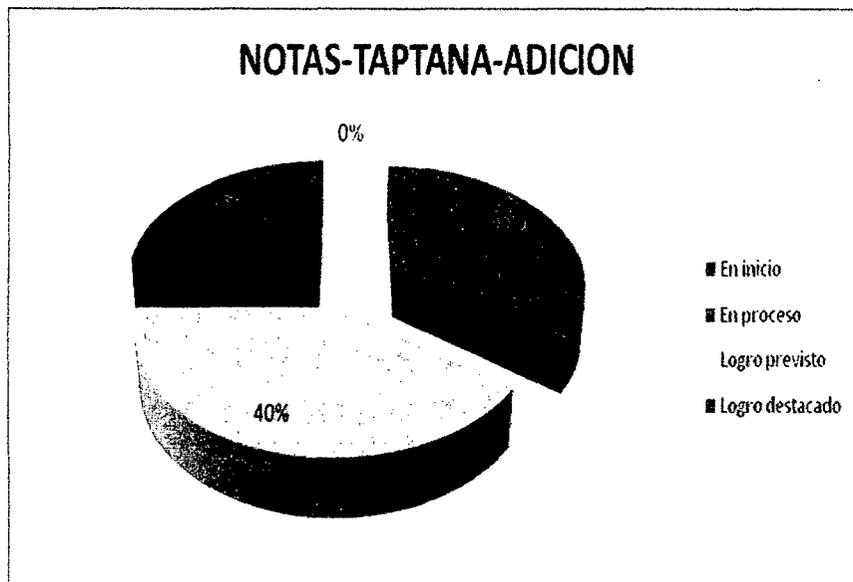
ANALISIS E INTERPRETACION

- En el cuadro N° 05 se aprecia que no hay ningún estudiante que obtuvo una nota desaprobatoria.
- Mientras que 20 estudiantes que equivalen al 100% obtuvieron nota aprobatoria, de los cuales 7 estudiantes que equivalen al 35% están en la escala de proceso, 8 estudiantes que equivalen al 40% están en la escala de logro previsto y 5 estudiantes que equivalen al 25% están en la escala de logro destacado su aprendizaje está reflejado en interpretar y representar números de hasta cinco cifras, ubican las fichas de diferentes tamaños para representar la unidad decena centena, UM, etc., Salta las fichas en contra del sentido del reloj tantas veces como indica la unidad, decena, centena, UM, etc., del segundo

sumando, reconoce el paso de la ficha la doble línea, hace un salto de la siguiente ficha correspondiente y contrasta el resultado de la taptana con la forma tradicional.

Representación de las frecuencias (porcentajes), según notas obtenidas en la Taptana-Adición.

GRAFICO N° 05



DISCUSION

Según los resultados del Cuadro N° 05 y de acuerdo al análisis del Gráfico N° 05 mejoraron notablemente en resolver operaciones de adición de números naturales. La Taptana es un método práctico para el desarrollo mental de los niños que aparte de desarrollar las operaciones, facilita la ubicación de los números en el tablero posicional (UM, C, D, U.), fomenta el trabajo grupal.

Cuadro de distribución de frecuencias de notas de los estudiantes del cuarto grado “B” de la Institución Educativa 54009 “Villa Gloria”, 2011 según notas obtenidas durante el proceso de experimentación con la Taptana en la sutaraccion.

TABLA N° 06

			G. EXPERIMENTAL			
cal. Cualita.	intervalos	Xi	fi	hi%	Fi	Hi%
En inicio	[0-11>	5,5	0	0%	0	0%
En proceso	[11-14>	12,5	8	40%	7	35%
Logro previsto	[14-18>	16	8	40%	15	75%
Logro destacado	[18-20]	19	4	20%	20	100%
total			20	100%		

Fuente: ficha de observación aplicado a los estudiantes del cuarto grado “B” de primaria de la I.E.

54009 “Villa Gloria”.

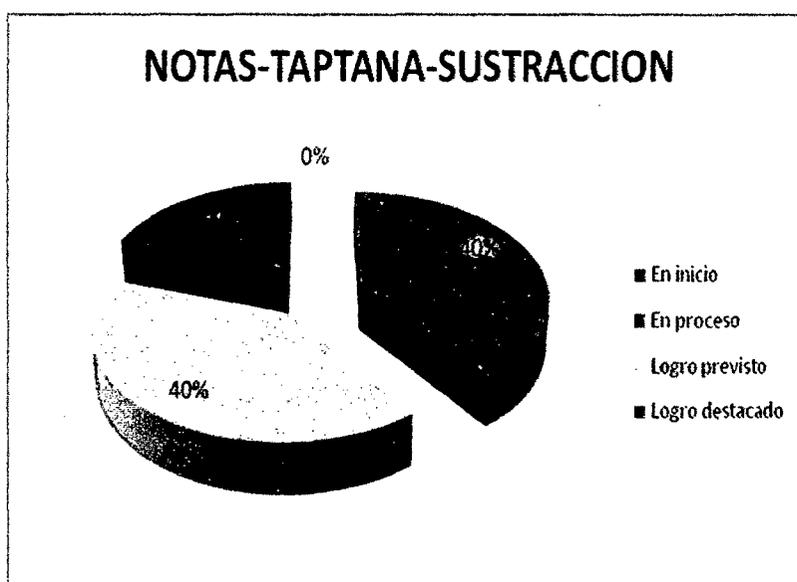
ANALISIS E INTERPRETACION

- En el **Cuadro N° 06** se aprecia que no hay ningún estudiante que obtuvo nota desaprobatoria.
- Mientras que 20 estudiantes que equivalen al 100% obtuvieron nota aprobatoria, de los cuales 8 estudiantes que equivalen al 40% están en la escala de proceso, 8 estudiantes que equivalen al 40% están en la escala de logro previsto y 4 estudiantes que equivalen al 20% están en la escala de logro destacado, su aprendizaje está reflejado en interpretar y representar números de hasta cinco cifras, ubican las fichas de diferentes tamaños para representar la unidad decena centena, UM, etc., Salta las fichas en el sentido del reloj tantas veces como indica la unidad, decena, centena, UM, etc., del segundo sumando,

reconoce el paso de la ficha la doble línea, hace un salto inverso a la adición de la siguiente ficha correspondiente y contrasta el resultado de la taptana con la forma tradicional.

Representación de las frecuencias (porcentajes), según notas obtenidas en la Taptana - Sustracción.

GRAFICO 06



DISCUSION

Según los resultados del Cuadro N° 06 y de acuerdo al análisis del Grafico N° 06 mejoraron notablemente en resolver operaciones de sustracción de números naturales. La Taptana es un método práctico para el desarrollo mental de los niños que aparte de desarrollar las operaciones, facilita la ubicación de los números en el tablero posicional (UM, C, D, U.), fomenta el trabajo grupal.

4.2.3. RESULTADOS SOBRE LA PRUEBA POS-TEST

Cuadro de distribución de frecuencias de notas de los estudiantes del cuarto grado "B" de la Institución Educativa 54009 "Villa Gloria" 2011 según notas obtenidas durante el Pos -Test de la adición y sustracción.

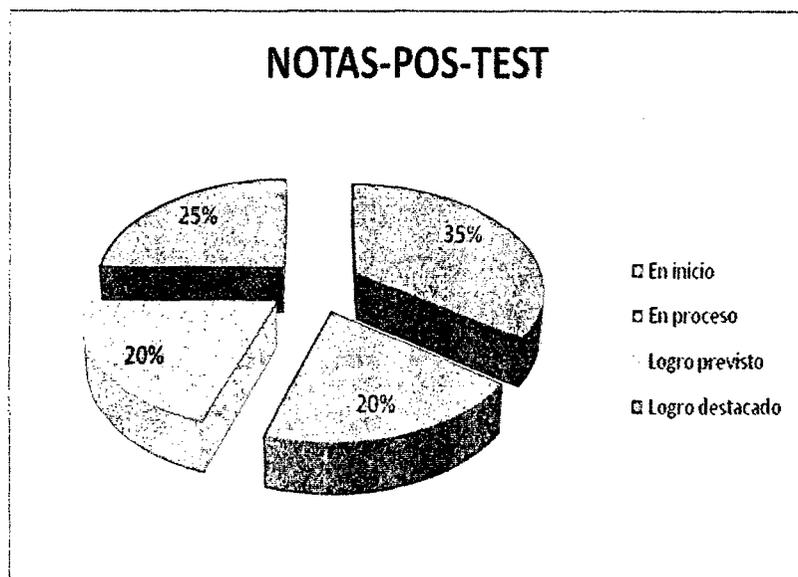
TABLA N° 07

			G. EXPERIMENTAL			
cal. Cualit.	intervalos	Xi	fi	hi%	Fi	Hi%
En inicio	[0-11>	5,5	7	35%	7	35%
En proceso	[11-14>	12,5	4	20%	11	55%
Logro previsto	[14-18>	16	4	20%	15	75%
Logro destacado	[18-20]	19	5	25%	20	100%
total			20	100%		

- En el cuadro N° 07 Se muestra que 7 estudiantes que constituyen el 35%; su aprendizaje está en la escala inicio. Tienen dificultad para realizar ejercicios de adición con llevadas, resolver ejercicios de sustracción con prestadas e interpretar problemas de adición y sustracción.
- De la misma forma Se aprecia que 13 estudiantes que constituye el 65% del total obtienen nota aprobatoria, de los cuales 4 estudiantes constituyen el 20% y su aprendizaje está en la escala de proceso, 4 estudiantes constituyen el 20% y su aprendizaje está en la escala de logro previsto, y 5 estudiante constituye el 25% y su aprendizaje está en la escala de logro destacado. Realiza ejercicios de adición con llevadas, resuelve ejercicios de sustracción con prestadas e interpreta problemas de adición y sustracción.

Representación de las frecuencias (porcentajes), según notas obtenidas en la Taptana-Examen.

GRAFICO N° 07



DISCUSION

Según los resultados del Cuadro N° 07 y de acuerdo al análisis del Grafico N° 07 mejoraron notablemente en resolver operaciones de adición y sustracción. La Yupana es un método auxiliar para el desarrollo mental de los niños que aparte de desarrollar las operaciones permite el reconocimiento de las nociones de cantidad, el cero (0) como ausencia de cantidad y como valor nulo, permite asociar el número con el numeral (relación cantidad-símbolo), facilita la representación del valor posicional de UM, C, D, U., fomenta el trabajo grupal.

4.3. VALIDACION DE LA HIPOTESIS GENERAL

Habiéndose planteado la siguiente hipótesis general del trabajo de investigación: **“La enseñanza de la adición y sustracción con enfoque etnomatemática mejora el rendimiento escolar de los alumnos del cuarto grado sección “B” de la I.E. “Villa Gloria”– 2011”**. Y realizándose la prueba de hipótesis, se llegó a establecer que el rendimiento de los estudiantes que se obtuvieron en el pos test es superior en comparación al rendimiento que se obtuvieron en el pre-test.

El juicio de valor obedece a ciertos criterios y se recogieron evidencias mediante la aplicación de instrumentos elaborado para los estudiantes durante la ejecución del presente trabajo de investigación.

De esta manera queda validada la hipótesis general, en sentido que la utilización de la Yupana y taptana ayuda al estudiante a construir su aprendizaje de manera significativa y un rendimiento académico eficiente a comparación que se le puede enseñar de forma tradicional.

1) Calculo De La Prueba Estadística

TABLA N° 08
RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE PRE TEST Y POST TEST DEL
EXPERIMENTAL

N°	GRUPO EXPERIMENTAL	
	PRE - TEST	POST - TEST
1	10	17
2	6	5
3	10	12
4	7	20
5	5	9
6	12	11
7	12	14
8	8	18
9	12	13
10	6	10
11	12	10
12	8	9
13	9	12
14	12	16
15	11	18
16	14	15
17	4	18
18	4	7
19	4	6
20	13	20
	8.95	13

FUENTE: CUARTO GRADO DE LA I.E. 54009 VILLA GLORIA - 2011

H₀: $\mu_x = \mu_y$

H₁: $\mu_x > \mu_y$

μ_x : El promedio de notas del rendimiento de la prueba final es mayor a la prueba inicial.

μ_y : No existen diferencias significativas entre los promedios de notas del rendimiento de la prueba inicial y la prueba final.

2). Nivel de significancia:

El nivel de significancia o error que elegimos es del 5% que es igual a $\alpha = 0.05$, con un nivel de confianza del 95%

3). El estadístico de prueba es “t” Student

$$T_c = \frac{\bar{X} - \mu}{s/\sqrt{n}}$$

$$T_c = \frac{13 - 8.95}{4.63/\sqrt{20}} = \frac{4.05}{1.036} = 3.91$$

Siendo:

$$\bar{X} = 13$$

$$\mu = 8.95$$

$$s = 4.63$$

$$n = 20$$

donde:

\bar{X} : es la media de las notas de la prueba pos-test.

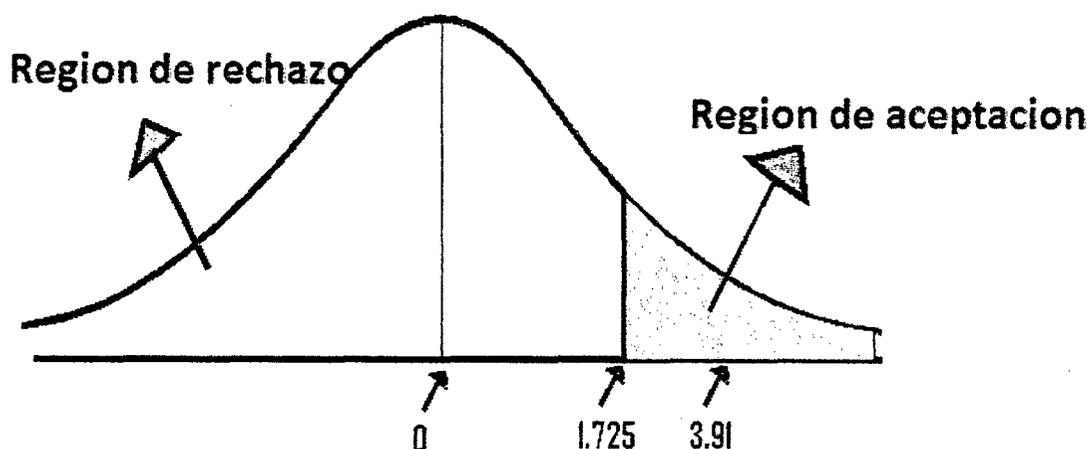
μ : es la media de las notas de la prueba pre-test.

s : es la varianza de las notas de la prueba pos-test del grupo experimental.

n : numero de alumnos

4). Region de aceptacion y rechazo:

$$R.A = [1.72, +\infty >$$



5). Toma de decisión

Dado que $T_c = 3.91 \in RA = [1.72, +\infty >$ Rechazamos la hipótesis nula (H_0) y aceptamos la hipótesis alterna (H_1), lo que indica que el promedio de notas del rendimiento de la prueba final es mayor a la prueba inicial, a un nivel de confianza del 95% y nivel de significancia del 5%. Entonces podemos afirmar que la enseñanza de la adición y sustracción con enfoque etnomatemática mejora el rendimiento escolar de los alumnos del cuarto grado “B” de la I.E. 54009 “Villa Gloria” de Abancay-2011,

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De acuerdo a los resultados del Pre-Test aplicado antes del uso de la Yupana y Taptana en los estudiantes de la I.E. “Villa Gloria”, quienes obtuvieron puntajes bajos que oscilan entre 04 y 14 puntos con una media aritmética de 8.95, teniendo esta referencia el nivel de hacer operaciones de la suma y resta esta en proceso de inicio.

Los resultados del Post-Test analizados se contrastó que existe una diferencia positiva de promedios, para determinar esta diferencia se utilizó la prueba T-Student que se obtiene el valor $T_{calculada} = 3.91$, el cual es mayor al valor $T_{critico} = 1.72$ indicando que el uso de la Yupana y Taptana contribuye positivamente en la realización de las operaciones de la adición y sustracción de números naturales en los estudiantes del 4to “B” de la I.E. “Villa Gloria”. a un nivel de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%.

Nuestros resultados son apoyados por investigadores como Maria L. Oliveras, Yonit Bousany, Ubiratan D. Ambrosio y otros; quienes plantean que la enseñanza con enfoque etnomatemático tiene una relación con el rendimiento escolar, para ello los alumnos que no reciben un

aprendizaje que tome en cuenta la cultura específica del alumno en el proceso de enseñanza ; tienden a sentirse aburridos y toman notas de conceptos abstractos que tampoco entienden; por lo tanto sus calificaciones serán bajas y por ende sus logros académicos son deficientes.

Por consiguiente el rendimiento escolar no solo depende de conocimientos teóricos y abstractos; sino también que los alumnos tengan la oportunidad de jugar y manipular los recursos que ellos mismos conocen en la aplicación de la resolución de ejercicios y problemas de adición y sustracción. Pues el desarrollo de habilidades académicas con enfoque etnomatemática conlleva a un verdadero aprendizaje y a obtener calificaciones sobresalientes.

Por último afirmamos que la aplicación del uso de la Yupana y Taptana mostró resultados positivos tal como se observa en el Post-Test del grupo experimental y este puntaje es mayor al resultado del Pre-Test.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. Los niveles de rendimiento escolar de los alumnos del cuarto grado B del nivel primaria fueron muy bajos antes de la experimentación, es decir antes de aplicar la estrategia enseñanza de la adición y sustracción con enfoque etnomatemático, pues la mayoría absoluta de ellos (60%) tuvieron puntuaciones entre 4 a 10 puntos. Bajos niveles que se expresaban y explicaban por las diversas dificultades que adolecían en su proceso de resolver problemas de adición y sustracción: tienen dificultad para realizar ejercicios de sumas con llevadas, resolver ejercicios de sustracción con prestadas y interpretar problemas de adición y sustracción.
2. Después de aplicar la estrategia enseñanza de la adición y sustracción con enfoque etnomatemático se constató que existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de rendimiento escolar. Los resultados del Post-Test analizados se observó que existe una diferencia positiva de promedios, para determinar esta diferencia se utilizó la prueba t-student que se obtiene el valor $T_{calculada}$ 3.91, el cual es mayor al valor $T_{critico}$ = 1.72 indicando que el uso de la Yupana y Taptana contribuye positivamente en la realización de las operaciones de la suma y resta de números naturales en los estudiantes del 4to "B" de la I.E. "Villa Gloria". a un nivel de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%.
3. Se observa que existe una diferencia estadísticamente significativa en el nivel de rendimiento escolar en el grupo experimental de alumnos comparando la situación anterior y posterior a la aplicación de la enseñanza de la adición y sustracción con enfoque etnomatemático; puesto que el nivel de significancia entre estos dos momentos tiende a 0.05 también hubo una diferencia estadísticamente significativa entre sus medias.
4. El rendimiento escolar de los alumnos ha mejorado significativamente no sólo en un sentido cuantitativo sino también en el clima afectivo y lúdico, de la I.E. Villa Gloria – 2011.

RECOMENDACIONES

1. Se debería proponer a las instancias académicas pertinentes de la dirección educativa (personal administrativo, profesores y padres de familia, etc.) diseñar políticas de capacitación docente basadas en los métodos e instrumentos de la yupana y la taptana en la enseñanza de la adición y sustracción con enfoque etnomatemático, a fin de mejorar el rendimiento escolar de nuestros alumnos.
2. Se debe incluir en los planes curriculares de la institución educativa N° 54009 Villa Gloria, seminarios y/o talleres de la Yupana y Taptana, que utilicen en la enseñanza de la adición y sustracción con enfoque etnomatemático, a fin de superar o remediar las dificultades en el rendimiento escolar de los alumnos.
3. Los bajos niveles de rendimiento escolar de dichos alumnos se explica también por factores de carácter metodológico – instrumentales, como son: existencia de docentes en la educación primaria que no enseñan la adición y sustracción de forma vivencial y manipulable, no utilizan instrumentos acordes al contexto sociocultural, ni han realizado investigaciones sobre enseñanza con enfoque etnomatemático, y en parte no leen con frecuencia bibliografía sobre este tema.
4. Replicar la presente investigación en otras instituciones educativas de nivel primaria, por el mismo responsable de esta investigación o por otros investigadores afines, y así conseguir una mayor confiabilidad de sus resultados y conclusiones.
5. Invitamos a los docentes y estudiantes de la carrera profesional de educación del área de matemática investigar sobre la etnomatemática para la resolución de problemas sobre adición y sustracción, a fin de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, y de esa manera contribuir en el desarrollo educativo de nuestra región Apurímac y el país.

BIBLIOGRAFÍA

- Astorga Albornoz, K. M. (2011). Red de maestros de maestros, Chile: Ministerio de Educación de Chile (en red), Disponible en:
http://www.rmm.cl/index_sub.php?id_contenido=6171&id_portal=589&id_seccion=3916
Consultado el: 01 – 03 – 2011.
- Contreras O, María (1995) T. tesis doctoral Etnomatemáticas en trabajos de Artesanías Andaluza Universidad de Granada-España.
- D'Ambrosio, u. Y Oliveras, M.L., 2002. *Lecturas de Etnomatemáticas*. CD-ROM. En: Oliveras, M.L. Editora. Granada.
- Diccionario de las Ciencias de la Educación (1984). Tomo II. Páginas 928. Editorial. Diagonal-Santillana.
- García Venturini, (1978) Politeia, Editorial Troquel, Buenos Aires.
- H. Blanco, (2006) La Etnomatemática en Colombia. Un programa en construcción. BOLEMA.
- Haro Gastelum Jessica Guadalupe y Rojas Zamorano Maria Cristina(2011), Rendimiento Académico (en red), disponible en:
<http://academic.uprm.edu/dpesante/docs-apicultura/apuntes-estudiar.PDF>
Consultado el: 01 – 04 – 2011.
- J. Jorba Y Otros, (2000) Hablar y escribir para aprender... Pág.223 Editorial Síntesis. Madrid
- Lípka, J. (1994). Culturally negotiated schooling: Toward a Yup'ik mathematics. *Journal of American Indian Education*, Volume 33 (3).
- López C .Enrique Luís (2001). La educación intercultural bilingüe en América latina, Santillana.

- Llarosa, Faustino. (1994), El rendimiento educativo, España, instituto de cultura Juna Gil-Albert, pp. 63, 64,65.
- Ministerio de Educación (2005) ¿Cuántas perspectivas hay? Edición GTZ.
- Muñoz, C. y P. Rodríguez. (1976), Factores determinantes de los niveles de rendimiento escolar asociados con diferentes características socioeconómicas de los educandos. CEE-ECIEL, México.
- Oliveras, M. Luisa. (1995). Artesanía Andaluza y Matemáticas. Un trabajo transversal con futuros profesores. Revista UNO. Número 6, año II. Graó. pp. 73-84. Barcelona.
- Parra Sánchez, Aldo Iván. (2003). Acercamiento de la Etnomatemática. Colombia.
- Sáenz, O. (2007). Novedoso manual del área de lógico matemático: Educación Primaria del primero al sexto. Lima.
- Touron Figueroa, Javier. (1984), Factores del rendimiento académico en la universidad, España, ediciones Universidad de Navarra, S.A. pp 24.
- Ubillús, M. (1995). La matemática en la educación bilingüe. Lima.
- Zabala Vidiella, Antoni (1994), la Práctica Educativa. Cómo enseñar, Barcelona, Graó.

BIBLIOGRAFIA REFERIDA A LA METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

- HERNÁNDEZ SAMPIERE, Roberto (1985); metodología de la investigación; editorial Alejandrina Martínez Juárez, tercera edición México.
- MEJIA MEJIA, Elías y REYES MURILLO, Edith. (1994), Técnicas de investigación educativa, Cenit editores, 1era. edición.

ANEXO

GRADO:

SECCION:

FECHA:

Nro	INDICADORES		Interpreta las propiedades conmutativa y asociativa de la adición de números naturales.	Llena las fichas en la yupana de abajo hacia arriba	Llena las diez fichas en la columna, los barre y coloca una semilla en la memoria principal	Desplaza la memoria principal a la columna posterior izquierda en la suma	Calcula mentalmente la suma de dos números naturales de hasta dos cifras	Consulta frecuentemente	Contrasta el resultado de la yupana con la forma tradicional.	Resuelve problemas de adición con números naturales de hasta cinco cifras	VALORACIÓN	
	ESTUDIANTES	Interpreta y representa números de hasta cinco cifras										
1	Arteaga Yupanqui Edwin Roger	2	2	0	2	2	0	2	0	2	0	12
2	Bazan Flores Ruben	2	0	0	2	0	0	2	0	2	0	8
3	Cconislla Sierra Clever	2	2	0	2	2	0	2	2	2	0	14
4	Enciso Ramos Juan Pablo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
5	Enciso Ramos Mariciela	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	10
6	Estrada Navio Aydee Vanesa	2	2	0	2	2	0	2	2	2	2	16
7	Huamán Medrano Basilio	2	2	0	2	2	0	0	2	2	2	14
8	Huamán Medrano Richar	2	2	0	2	2	0	0	2	2	2	14
9	Huamani Espinosa Lizbeth	2	2	0	2	2	2	2	2	2	0	16
10	Huamani Muñoz Cristian	2	2	0	2	2	0	2	0	2	0	12
11	Juro Sierra Jhon	2	2	0	2	2	0	2	0	2	0	12
12	Juro Sierra Lila	2	2	0	2	2	0	2	0	2	0	12
13	Lezano Lancha Edwin	2	2	0	2	2	0	2	2	2	0	14
14	Lopez Chipana Dany	2	2	0	2	2	0	2	2	2	0	14
15	Oroseo Zegarra Celia Mercedes	2	2	0	2	2	2	2	2	2	0	16
16	Sierra Yupanqui Christian Miguel	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
17	Utiani Robles Flor de los Angeles	2	2	0	2	2	0	0	2	2	2	14
18	Valenzuela Olivares Luzmila	2	2	0	2	2	0	0	2	2	0	12
19	Vargas Villegas Joel	2	2	0	2	2	0	0	2	2	0	12
20	Zarate Batallanos Kenny Zhongmi	2	2	2	2	2	0	0	2	2	0	20
21												
22												

OBSERVACIÓN: Como son diez indicadores, a cada uno le damos un peso de dos puntos, de esta manera, para determinar la calificación del criterio

multiplicamos por dos el numero de indicadores que haya demostrado poseer el estudiante

INSTRUMENTO DE OBSERVACIÓN PARA EVALUAR EL CRITERIO DE ACTITUD ANTE EL ÁREA

INSTITUCION EDUCATIVA: VILLA GLORIA N° 54009

TEMA: YUPANA-RESTA

GRADO:

SECCION:

FECHA:

Nro	INDICADORES	Interpreta y representa números de hasta cinco cifras	expresa el valor posicional de sus cifras en el sistema de numeración decimal.	llena las fichas en la yupana de abajo hacia arriba	Saca semillas de cada columna tantas semillas como hay arriba de par en par	Desplaza una ficha de la última columna izquierda a la memoria de la columna siguiente derecha	Representa la memoria principal con diez fichas	Calcula mentalmente la resta de dos números naturales de hasta dos cifras	Consulta frecuentemente	Contrasta el resultado de la yupana con la forma tradicional.	Resuelve problemas de sustracción con números naturales de hasta cinco cifras	VALORACIÓN
	ESTUDIANTES											
1	Arteaga Yupanqui Edwin Roger	2	2	2	2	0	0	2	0	2	0	12
2	Bazan Flores Ruben	2	2	2	0	0	0	0	0	2	0	8
3	Coonista Sierra Clever	2	2	2	0	0	0	2	2	2	2	12
4	Enciso Ramos Juan Pablo	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	16
5	Enciso Ramos Marciela	2	2	2	0	0	0	0	0	0	2	8
6	Estrada Navio Aydee Vanesa	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	16
7	Huamán Medrano Basilio	2	2	2	0	2	0	0	2	2	2	12
8	Huamán Medrano Richar	2	2	2	0	0	0	2	2	0	2	12
9	Huamán Espinosa Lizbeth	2	2	2	0	0	2	0	0	2	2	12
10	Huamán Muñoz Cristian	2	2	2	2	2	0	0	0	2	2	14
11	Juro Sierra Jhon	2	2	2	2	0	0	0	0	2	0	10
12	Juro Sierra Lila	2	2	2	2	0	0	0	2	0	0	10
13	Lezano Lancha Edwin	2	2	2	2	0	2	0	0	2	2	12
14	Lopez Chipana Dany	2	2	2	2	0	0	2	0	2	2	14
15	Orosco Zegarra Celia Mercedes	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18
16	Sierra Yupanqui Christian Mtauel	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	16
17	Utani Robles Flor de los Angeles	2	2	2	2	0	0	0	2	2	2	14
18	Valenzuela Olivares Luzmila	2	2	2	0	0	0	2	2	0	2	12
19	Vargas Villegas Jhoel	2	2	2	0	0	0	2	2	0	2	12
20	Zarate Batallanos Kenny Zhongmi	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	18
21												
22												

OBSERVACIÓN: Como son diez indicadores, a cada uno le damos un peso de dos puntos, de esta manera, para determinar la calificación del criterio

multiplicamos por dos el numero de indicadores que haya demostrado poseer el estudiante

INSTRUMENTO DE OBSERVACION PARA EVALUAR EL CRITERIO DE ACTITUD ANTE EL ÁREA

INSTITUCION EDUCATIVA: VILLA GLORIA Nº 54009

TEMA: TAPTANA-SUMA

GRADO:

SECCION:

FECHA:

INDICADORES	ESTUDIANTES	Interpreta y representa números de hasta cinco cifras	Ubica las fichas de diferentes tamaños para representar la unidad, decena centena , UM, etc.	Salta las fichas en contra del sentido del reloj tantas veces como indica la unidad, decena, centena, UM, etc. Del segundo sumando.	Reconoce el paso de la ficha la doble línea, hace un salto de la siguiente ficha correspondiente.	Contrasta el resultado de la taptana con la forma tradicional.	VALORACIÓN
1	Arteaga Yupanqui Edwin Roger	2	4	4	2	2	14
2	Bazan Flores Ruben	4	2	2	2	2	12
3	Cconislla Sierra Clever	2	4	4	2	4	16
4	Enciso Ramos Juan Pablo	4	4	4	4	4	20
5	Enciso Ramos Mariciela	2	2	2	2	4	12
6	Estrada Navio Aydee Vanesa	4	4	2	4	2	16
7	Huamán Medrano Basilio	2	2	2	2	4	12
8	Huamán Medrano Richar	4	2	2	4	4	16
9	Huamán Espinosa Lizbeth	4	4	4	2	2	16
10	Huamán Muños Cristian	4	2	2	2	4	14
11	Juro Sierra Jhon	2	2	2	4	2	12
12	Juro Sierra Lila	2	2	2	4	2	12
13	Lezano Lancho Edwin	2	4	4	2	2	14
14	Lopez Chipana Dany	4	4	4	2	2	15
15	Orosco Zegarra Celia Mercedes	4	4	4	4	2	18
16	Sierra Yupanqui Christian Miguel	4	4	4	4	4	20
17	Utani Robles Flor de los Angeles	4	4	4	2	2	18
18	Valenzuela Olivares Luzmila	2	2	2	4	2	12
19	Vargas Villegas Jhoel	4	4	2	2	2	12
20	Zarate Batallanos Kenny Zhongmi	4	4	4	4	4	20
21							
22							

OSERVACION

Siempre	4
A veces	2
Nunca	0

INSTRUMENTO DE OBSERVACION PARA EVALUAR EL CRITERIO DE ACTITUD ANTE EL AREA

INSTITUCION EDUCATIVA: VILLA GLORIA N° 54009

TEMA: TAPTANA-RESTA

GRADO:

SECCION:

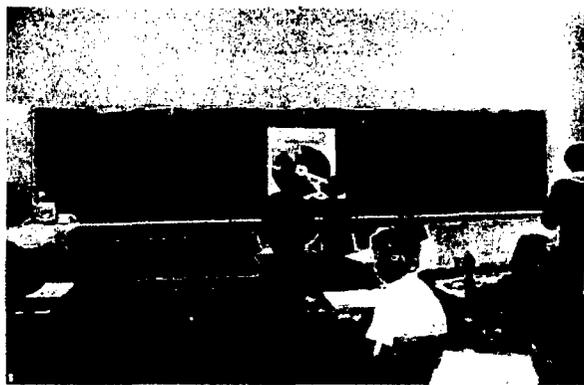
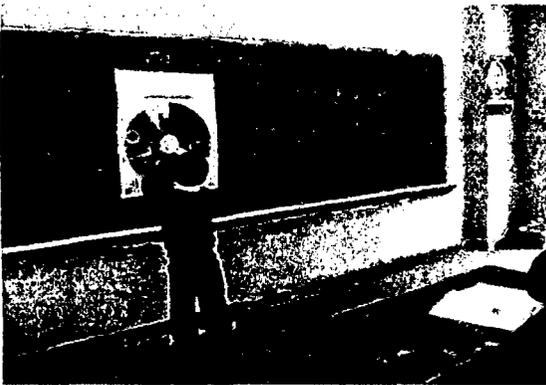
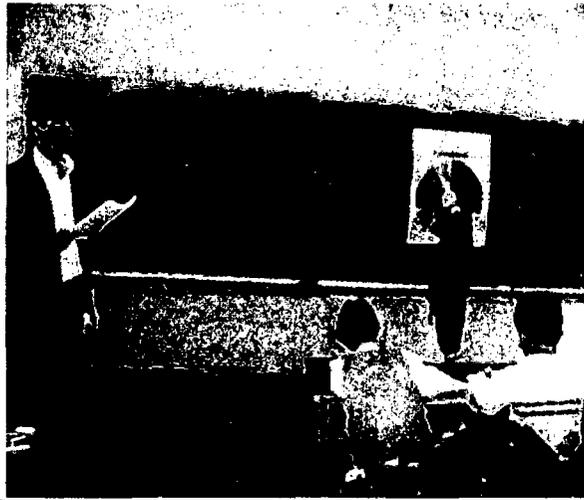
FECHA:

Nro	INDICADORES ESTUDIANTES	Interpreta y representa números de hasta cinco cifras	Ubica las fichas de diferentes tamaños para representar la unidad, decena centena , UM, etc.	Salta las fichas en el sentido del reloj tantas veces como indica la unidad, decena, centena, UM, etc. Del segundo sumando.	Reconoce el paso de la ficha la doble línea, hace un salto inverso a la suma de la siguiente ficha correspondiente.	Contrasta el resultado de la taptana con la forma tradicional.	VALORACIÓN
		0, 2, 4	0, 2, 4	0, 2, 4	0, 2, 4	0, 2, 4	
1	Arteaga Yupanqui Edwin Roger	2	4	2	2	2	12
2	Bazan Flores Ruben	4	2	2	2	2	12
3	Cconislla Sierra Clever	2	4	2	2	4	14
4	Enciso Ramos Juan Pablo	4	4	2	4	4	18
5	Enciso Ramos Mariciela	4	2	2	0	4	12
6	Estrada Navio Aydee Vanesa	4	4	2	2	4	16
7	Huamán Medrano Basilio	2	2	2	2	4	12
8	Huamán Medrano Richar	4	2	2	4	2	14
9	Huamani Espinosa Lizbeth	4	4	4	2	2	16
10	Huamani Muños Cristian	4	4	2	2	2	14
11	Juro Sierra Jhon	4	2	2	2	2	12
12	Juro Sierra Lila	4	2	2	2	2	12
13	Lezano Lancho Edwin	2	4	4	2	2	14
14	Lopez Chlpana Dany	4	4	4	2	2	16
15	Orosco Zegarra Celia Mercedes	4	4	4	4	2	18
16	Sierra Yupanqui Christian Miguel	4	4	4	4	4	20
17	Utani Robles Flor de los Angeles	4	4	4	2	2	16
18	Valenzuela Olivares Luzmila	2	2	2	4	2	12
19	Vargas Villegas Jhoel	2	4	2	2	2	12
20	Zarate Batallanos Kenny Zhongmi	4	4	4	4	4	20
21							
22							

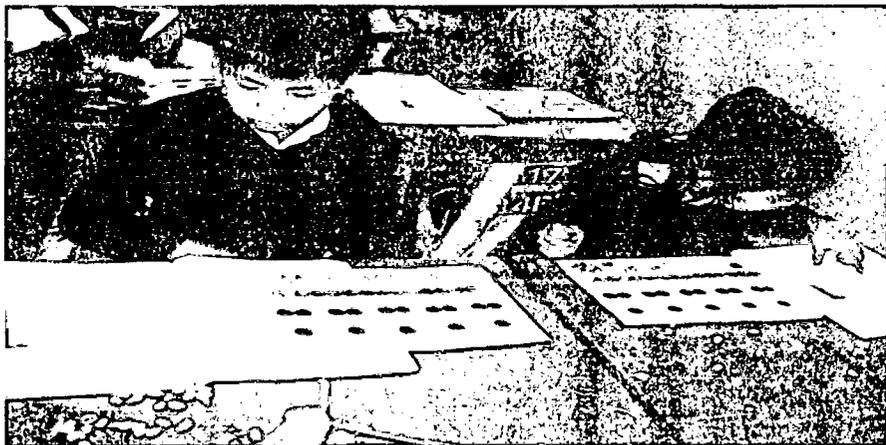
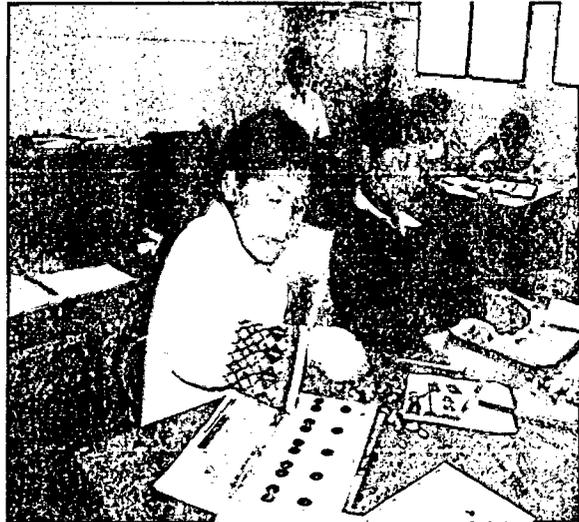
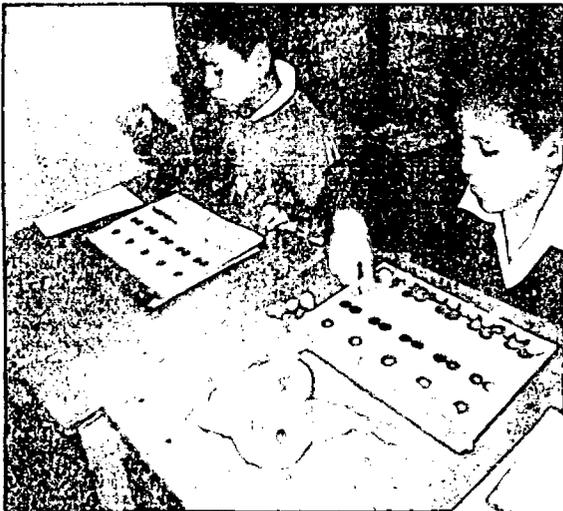
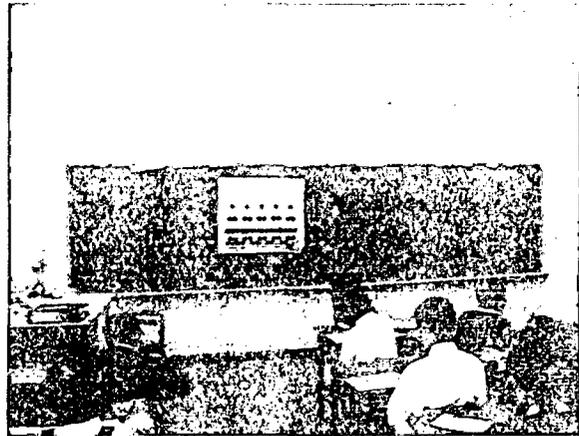
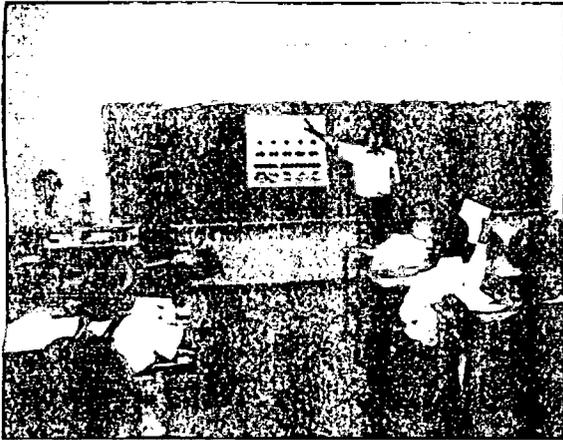
OBSERVACION

Siempre	4
A veces	2
Nunca	0

FOTOS DE APLICACIÓN DE LA TAPTANA



FOTOS DE APLICACIÓN DE LA YUPANA



PRUEBA DE ENTRADA DE MATEMATICA

Nombres: LILA JURO SIERRA

Fecha: 25.04.11 Grado: 4^B Sección: Villa Florida

1. Completa el numero que falta en cada recuadro

a) $5 + \boxed{8} = 13$ ✓

b) $45 - \boxed{10} = 35$ ✓

c) $\boxed{5} + 35 = 40$ ✓

d) $15 + \boxed{46} = 56$ ✗

3

2. Realiza la adición y la sustracción

a)
$$\begin{array}{r} 678 + \\ 456 \\ \hline 1130 \end{array}$$
 ✓

c)
$$\begin{array}{r} 5462 + \\ 4585 \\ \hline 10047 \end{array}$$
 ✓

b)
$$\begin{array}{r} 678 - \\ 456 \\ \hline 222 \end{array}$$
 ✓

d)
$$\begin{array}{r} 6463 - \\ 4589 \\ \hline 1874 \end{array}$$
 ✗

4

3. Lea atentamente y resuelva los problemas siguientes.

a) sarita tiene 26 caramelos, se lo come 10 caramelos. ¿Cuántos caramelos le queda?

$\frac{16}{26}$ 20

b) Juanito compra 35 arrobas de papa y 24 arrobas de yuca. ¿Cuántas arrobas compro en total?

$\frac{59}{93}$ 20

c) A la reunión de apoderados llegaron 23 personas. Había 15 sentadas y el resto de pie. ¿Cuántas personas quedaron de pie?

$\frac{15}{38}$

d) Antonio tiene 38 aves entre pollos y gallinas. Tiene 8 pollos. ¿Cuántas gallinas tiene Antonio?

$\frac{49}{125}$ ✗

PRUEBA FINAL DE MATEMATICA CON LA YUPANA

Nombres:

Aydel Ramos Estrada Navio

Fecha:

23/05/11

Grado:

"4"

Sección:

"B"

1. Realiza la adición utilizando la Yupana

a) $345 +$

$$\begin{array}{r} 135 \\ 345 \\ \hline 480 \end{array}$$

2 ✓

c) $5462 +$

$$\begin{array}{r} 4585 \\ 5462 \\ \hline 10047 \end{array}$$

2 ✓

b) $678 +$

$$\begin{array}{r} 456 \\ 678 \\ \hline 1134 \end{array}$$

2 ✓

d) $83463 +$

$$\begin{array}{r} 54589 \\ 83463 \\ \hline 137952 \end{array}$$

1 ✓

Nota

15

2. Realiza la sustracción utilizando la Yupana

a) $864 -$

$$\begin{array}{r} 742 \\ 864 \\ \hline 122 \end{array}$$

2 ✓

c) $7262 -$

$$\begin{array}{r} 4585 \\ 7262 \\ \hline 2787 \end{array}$$

X

c) $7632 -$

$$\begin{array}{r} 3564 \\ 7632 \\ \hline 4068 \end{array}$$

2 ✓

d) $98463 -$

$$\begin{array}{r} 74589 \\ 98463 \\ \hline 23974 \end{array}$$

2 ✓

3. Lea atentamente y resuelva los problemas siguientes.

a) Sarita tiene 267 chocolates, se lo come 135 chocolates. ¿Cuántos chocolates le queda?

$$\begin{array}{r} 267 \\ -135 \\ \hline 132 \end{array}$$

2 ✓

b) Juanito compra 355 kilos de azúcar y 247 kilos de arroz. ¿Cuántos kilos compró en total?

$$\begin{array}{r} 355 \\ +247 \\ \hline 602 \end{array}$$

X

PRUEBA FINAL DE MATEMATICA CON LA TAPTANA

Nombre y Apellidos: Richard Huaman medranoFecha: 01/06/2014 Grado: 4 Sección: B

Nota

18

1. Realiza la adición utilizando la Taptana

$$\begin{array}{r} a) \quad 465 + \\ \quad 338 \\ \hline \quad 803 \end{array} \quad 2$$

$$\begin{array}{r} c) \quad 6953 + \\ \quad 3694 \\ \hline \quad 10647 \end{array} \quad 2$$

$$\begin{array}{r} b) \quad 738 + \\ \quad 475 \\ \hline \quad 1213 \end{array} \quad 2$$

$$\begin{array}{r} d) \quad 4589 + \\ \quad 6463 \\ \hline \quad 11052 \end{array} \quad 2$$

2. Realiza la sustracción utilizando la Taptana

$$\begin{array}{r} a) \quad 785 - \\ \quad 567 \\ \hline \quad 318 \end{array} \quad 1$$

$$\begin{array}{r} b) \quad 6653 - \\ \quad 5674 \\ \hline \quad 0979 \end{array} \quad 2$$

$$\begin{array}{r} c) \quad 7632 - \\ \quad 6564 \\ \hline \quad 1078 \end{array} \quad 1$$

$$\begin{array}{r} d) \quad 8463 - \\ \quad 4578 \\ \hline \quad 3885 \end{array} \quad 2$$

3. Lea atentamente y resuelva los problemas con la Taptana.

a) Roberto tiene 678 chocolates, se lo come 576 chocolates. ¿Cuántos chocolates le queda?

$$\begin{array}{r} 678 - \\ \quad 576 \\ \hline \quad 102 \end{array} \quad 2$$

b) Anita compra 764 kilos de azúcar y 654 kilos de arroz. ¿Cuántos kilos compró en total?

$$\begin{array}{r} 764 + \\ \quad 654 \\ \hline \quad 1418 \end{array} \quad 2$$

