

# **UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN**

## **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA**



=====

**LA YUPANA Y EL APRENDIZAJE DE LA MULTIPLICACIÓN DE NÚMEROS  
ENTEROS EN LOS ALUMNOS DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN  
SECUNDARIA DE LA I. E. ILLATHUPA – HUÁNUCO – 2016.**

=====

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA  
EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD MATEMÁTICA Y FÍSICA.**

**AUTORES: MALPARTIDA CALERO, JESÚS JOSÉ  
MERAMENDI SALAZAR, LILIAN LINA  
MEZA LOREÑA, RUTH BETCY**

**ASESOR: Dr. JESÚS VILCHEZ GUIZADO**

**HUÁNUCO – PERÚ  
2017**

## **DEDICATORIA**

A Dios y a mis padres Pascual y  
Amanda por guiar mi camino para seguir  
adelante, y a mi hijo que me da las  
fuerzas para cumplir todas mis metas.

### **JESÚS**

A mis padres, Marco y Mary, a  
mis hermanos por su constante  
apoyo en mi formación  
académica.

### **LINA**

A Dios, a mi padre Víctor Meza, por su  
constante apoyo, a mi madre Bertha  
Loreña por su dedicación en mi formación  
académica, y a mis hermanos por su  
paciencia quienes me impulsan a ser  
mejor cada día.

### **RUTH**

## **AGRADECIMIENTO**

El resultado del presente trabajo es gracias a la colaboración de muchas personas, quienes nos brindaron ayuda, apoyo y colaboración oportuna.

- ✓ Un merecido agradecimiento a la Directora de la Institución Educativa Illathupa por brindarnos el permiso y la disponibilidad de trabajar en la institución que dirige.
- ✓ Nuestra gratitud a la Prof. PARILLO TISNADO, Ana; profesora del área de matemática, quien nos brindó sus horas de clases;
- ✓ Sin desmerecer el orden, agradecemos, sobre todo, a los estudiantes del 1<sup>er</sup> grado “A” y “B” de secundaria, quienes fueron la muestra de nuestro trabajo.

De igual forma un reconocido agradecimiento a las autoridades y docentes de la Facultad de Ciencias de la Educación quienes de una u otra forma fueron partícipes del trabajo realizado.

*Los tesisistas.*

## RESUMEN

El propósito del estudio fue Probar que la aplicación de la Yupana mejora el aprendizaje de la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa - Huánuco - 2016., y para ello se respondió a la pregunta: ¿En qué medida la aplicación de la Yupana mejora el aprendizaje de la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco - 2016? Esta investigación se clasifica como explicativa y de diseño cuasi experimental y su finalidad ha sido: Probar que la aplicación de la Yupana mejora el aprendizaje de la multiplicación de números enteros. La población de estudio ha sido 800 alumnos y la muestra empleada: GC = 40 y GE = 40. El instrumento utilizado ha sido la prueba de evaluación escrita, y para el procesamiento de datos se usó estadística descriptiva y estadística inferencial, obteniéndose el resultado y conclusión siguiente: El valor de  **$Z = 8,18$**  se ubica a la derecha de  **$z = 1,96$** ; es decir, en la zona de rechazo, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; porque se tiene indicios suficientes que prueban que el aprendizaje de la multiplicación de números enteros, mejoró con la aplicación de la Yupana, en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco – 2016.

**PALABRAS CLAVES:** la Yupana; aprendizaje de la multiplicación de números enteros.

## **ABSTRACT**

The purpose of the study was to prove that the application of the Yupana improves the learning of the multiplication of whole numbers in the students of the first grade of secondary education of the I.E. Illathupa - Huánuco - 2016. To this end, the following question was answered: To what extent does the application of Yupana improve the learning of the multiplication of whole numbers in the students of the first grade of secondary education of the I.E. Illathupa - Huánuco - 2016? This research is classified as explanatory and of quasi-experimental design and its purpose has been: To prove that the application of the Yupana improves the learning of the multiplication of whole numbers. The study population was 800 students and the sample used: GC = 40 and GE = 40. The instrument used was the written evaluation test, and for the data processing descriptive statistics and inferential statistics were used, obtaining the result and next conclusion: The value of  $Z = 8.18$  is located to the right of  $z = 1.96$ ; that is, in the rejection zone, therefore, the null hypothesis is rejected and the alternative hypothesis is accepted; because there is enough evidence to prove that the learning of the multiplication of whole numbers, improved with the application of the Yupana, in the students of the first grade of secondary education of the I.E. Illathupa - Huánuco - 2016.

**KEY WORDS:** the Yupana; learning the multiplication of whole numbers.

## INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de la matemática siempre presenta dificultades para los estudiantes, pareciera que los que tienen condiciones para esta asignatura son pocos y los que no la tienen, son muchos; sin embargo, su desarrollo es fundamental, porque desarrolla todas las capacidades que el estudiante necesita para poder desempeñarse en la realidad que le rodea, es debido a ello que los docentes tienen que proponer diferentes estilos de aprendizaje como es el caso del estudio, donde se propone el uso de la Yupana para lograr mejores niveles de aprendizaje de la multiplicación con los números enteros.

Como antecedentes del estudio se tiene los siguientes: **Mazgo**, R. y otros. (2006), se propusieron el Uso del triángulo de la enseñanza-aprendizaje para la adición de los primeros “N” números enteros positivos, en los alumnos de la I. E. “El Amauta” José Carlos Mariátegui, el tipo de investigación fue explicativo con un diseño cuasi experimental, el trabajo de campo los realizó con los alumnos de la I.E. El Amauta, llegando a la siguiente conclusión: El uso del triángulo es efectivo en el aprendizaje de la suma de los números naturales ya que los alumnos que utilizaron el material educativo, obtuvieron promedios más altos (12,95) que aquellos que no lo utilizaron (8,09) y por tanto el número de alumnos desaprobados es menor; **Berrospi**, L. A., y otros. (2003), realizan la tesis: “La Taptana numérica y el Aprendizaje de la Adición y Sustracción con los números enteros en los alumnos del Primer año de Educación Secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL - 2002”, el estudio fue de tipo explicativo, y diseño

cuasi experimental, y llegaron a la siguiente conclusión: Se ha comprobado la eficacia del uso y la aplicación de la Taptana numérica como material didáctico en el aprendizaje de la adición y sustracción con los números enteros en los alumnos de primer grado de educación secundaria del CNA-UNHEVAL. **Garay**, G. D., y otros. (2000) realizan la tesis: “La dinámica grupal en el aprendizaje de la matemática en el tercer grado de educación secundaria en el Colegio Nacional “José Carlos Mariátegui” El Amauta”, hacen un estudio de tipo aplicada, el diseño es cuasi experimental, con los alumnos de la I.E. El Amauta, y llegaron a la siguiente conclusión: La técnica de grupos en la enseñanza de la matemática es de mayor accesibilidad para los alumnos y profesores, puesto que eleva el rendimiento académico de los alumnos. **Alfaro**, E., y otros. (2006) realizan la tesis: “Juegos Matemáticos y el Aprendizaje de la Matemática en los Alumnos del 5° Grado de Educación Primaria C.N. Aplicación UNHEVAL”, hacen un estudio de tipo explicativo, con diseño cuasi experimental, y determinan que la aplicación de juegos matemáticos en clases influye en el aprendizaje de la matemática”; además, Condezo, S. L. y otros. (2003), proponen la enseñanza de la división a través de mnemotecnias e historietas tratando de elevar el nivel de aprendizaje de la matemática, el estudio es de tipo explicativo y diseño cuasi experimental; también, Salas, C. y otros. (2006), aplican la estrategia preguntando y razonando, tratando de conseguir un aprendizaje significativo de lógico matemática en los alumnos del C.N.A. UNHEVAL, la tesis fue de tipo explicativo y diseño cuasi experimental. Coherente con los citados, los propósitos del estudio fueron: determinar el

nivel de saberes previos sobre la multiplicación de números enteros. Determinar el nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros durante la aplicación de la Yupana. Determinar el nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros al finalizar la aplicación de la Yupana. Comparar y analizar el nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros antes y después de la aplicación de la Yupana. Comparar, analizar y evaluar el nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros con y sin la aplicación de la Yupana.

En el estudio se formuló la hipótesis siguiente:

**Ha:** La aplicación de la Yupana mejora el aprendizaje de la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco – 2016.

**Ho:** La aplicación de la Yupana no mejora el aprendizaje de la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco – 2016.

A través del estudio se trata de solucionar un problema de aprendizaje con la aplicación de un material didáctico como es la yupana; en ese sentido, el informe final quedó diseñado de la siguiente manera:

Capítulo I, incluye todo lo referente al problema de investigación como: descripción, formulación, los objetivos, las hipótesis, la justificación e importancia, viabilidad, limitaciones, entre otros.

Capítulo II, incluye el marco teórico, donde está considerado: los antecedentes de la investigación, las teorías básicas y la definición conceptual de términos usados en la investigación.

Capítulo III, en esta parte está considerado todo lo referente al marco metodológico de la investigación, que son: el tipo de investigación, diseño y esquema, población y muestra, instrumentos de recolección de datos, y las técnicas para el análisis y procesamiento de los datos.

Capítulo IV, se considera los resultados obtenidos en el trabajo de campo; en esta parte se presenta la aplicación de la estadística descriptiva y la estadística inferencial con la prueba de hipótesis para la diferencia de medias, dicho estadígrafo permitió el contraste de la hipótesis de investigación.

Luego, está incluido la discusión de resultados donde se analiza lo hallado durante el trabajo de campo, y en lo posible, está contrastado con referencias bibliográficas; además, están las conclusiones, sugerencias, la bibliografía y los anexos.

Las diferentes investigaciones que se propone son con la finalidad de mejorar los niveles de aprendizaje de los estudiantes de los diferentes niveles educativos.

En consecuencia, la aplicación de la Yupana para el aprendizaje de la multiplicación de números enteros, es una buena alternativa, como estrategia de aprendizaje, porque, los estudiante de la I.E. Illathupa, respondieron positivamente, tal como se aprecia en los resultados hallados y analizados en el estudio.

## ÍNDICE

|                     |     |
|---------------------|-----|
| DEDICATORIA .....   | ii  |
| AGRADECIMIENTO..... | iii |
| RESUMEN.....        | iv  |
| ABSTRACT.....       | v   |
| INTRODUCCIÓN.....   | vi  |
| ÍNDICE .....        | x   |

### CAPÍTULO I

|                                        |   |
|----------------------------------------|---|
| 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....     | 1 |
| 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....    | 1 |
| 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....    | 4 |
| 1.2.1. PROBLEMA GENERAL .....          | 4 |
| 1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS .....     | 4 |
| 1.3. OBJETIVOS .....                   | 5 |
| 1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....          | 5 |
| 1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....     | 6 |
| 1.4. HIPÓTESIS .....                   | 6 |
| 1.5. VARIABLES .....                   | 7 |
| 1.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE .....    | 7 |
| 1.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE .....      | 7 |
| 1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA ..... | 7 |
| 1.7. VIABILIDAD .....                  | 8 |
| 1.8. LIMITACIONES .....                | 9 |

### CAPÍTULO II

|              |                                                                    |    |
|--------------|--------------------------------------------------------------------|----|
| 2.           | MARCO TEÓRICO .....                                                | 10 |
| 2.1.         | ANTECEDENTES .....                                                 | 10 |
| 2.2.         | TEORÍAS BÁSICAS .....                                              | 13 |
| 2.2.1.       | EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO .....                                      | 13 |
| 2.2.2.       | EL CAMPO DE ESTUDIO DE LA MATEMÁTICA .....                         | 14 |
| 2.2.3.       | ORIGEN HISTÓRICO DE LA YUPANA .....                                | 15 |
| 2.2.4.       | LA YUPANA INCAICA SEGÚN GUAMAN POMA DE AYALA .....                 | 20 |
| 2.2.5.       | LOS NÚMEROS ENTEROS Y LA YUPANA .....                              | 22 |
| 2.3.         | DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE TÉRMINOS .....                            | 31 |
| CAPÍTULO III |                                                                    |    |
| 3.           | METODOLOGÍA .....                                                  | 33 |
| 3.1.         | TIPO DE INVESTIGACIÓN .....                                        | 33 |
| 3.2.         | DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....                                   | 33 |
| 3.3.         | POBLACIÓN Y MUESTRA .....                                          | 34 |
| 3.3.1.       | POBLACIÓN .....                                                    | 34 |
| 3.3.2.       | MUESTRA .....                                                      | 34 |
| 3.4.         | INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....                          | 35 |
| 3.5.         | TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS .                | 35 |
| CAPÍTULO IV  |                                                                    |    |
| 4.           | RESULTADOS .....                                                   | 37 |
| 4.1.         | ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE RESULTADOS DEL GRUPO<br>EXPERIMENTAL ..... | 37 |
| 4.2.         | ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE RESULTADOS DEL GRUPO DE<br>CONTROL .....   | 46 |

|        |                                                      |    |
|--------|------------------------------------------------------|----|
| 4.3.   | PRUEBA DE HIPÓTESIS .....                            | 52 |
| 4.3.1. | DATOS PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS .....              | 52 |
| 4.3.2. | FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS .....                       | 52 |
| 4.3.3. | DETERMINACIÓN DE LA PRUEBA .....                     | 52 |
| 4.3.4. | NIVEL DE SIGNIFICACIA DE LA PRUEBA .....             | 52 |
| 4.3.5. | DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN MUESTRAL .....      | 52 |
| 4.3.6. | CÁLCULO DE LA Z DE PRUEBA .....                      | 52 |
| 4.3.7. | GRÁFICO Y TOMA DE DECISIÓN .....                     | 54 |
| 5.     | DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....                        | 55 |
| 6.     | CONCLUSIONES .....                                   | 59 |
| 7.     | SUGERENCIAS .....                                    | 60 |
| 8.     | BIBLIOGRAFÍA .....                                   | 61 |
|        | ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA .....            | 64 |
|        | ANEXO N° 02: PRUEBAS (PE, PP, PS) .....              | 66 |
|        | ANEXO N° 03: SESIONES DE APRENDIZAJE (1 AL 6) .....  | 69 |
|        | ANEXO N° 04: NÓMINA DE ALUMNOS 2016 (1° A y B) ..... | 93 |
|        | ANEXO N° 05: FOTOS DE SESIONES DE CLASE .....        | 95 |

## **CAPÍTULO I**

### **1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

El proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática como área de conocimiento en el nivel secundario es muy complejo, donde se producen fobias y rechazos que dificultan su normal desarrollo, sin embargo, el área de matemática cuenta también con variantes metodológicas y didácticas que permiten que el proceso de enseñanza - aprendizaje sea más llevadero y en algunos casos, más fáciles, para ello es necesario que los docentes tengan, primero; un amplio dominio del área; segundo, que dominen las estrategias y metodologías didácticas adecuadas para cada problema, sólo así, se garantiza una enseñanza de calidad.

Al respecto Wakeford, (1976) dice:

“...El maestro puede utilizar el material para su propia referencia, para reunir datos, cifras e información con el fin de mejorar la enseñanza... puede utilizar las ilustraciones en sus clases por ejemplo, convirtiéndolas en diapositivas que sirvan de medio visual.

...Los maestros deben producir mejor material didáctico y así pueda ayudar a los alumnos para aprender de manera eficaz.”

La habilidad de dominar los cálculos matemáticos básicos es la clave del éxito en problemas matemáticos más avanzados. La memorización fue alguna vez usada extensamente como estrategia de instrucción de las tablas de multiplicar. La multiplicación es una práctica permanente en casi

todos los escenarios y situaciones de la vida; sin embargo, el sistema educativo del país, en el proceso enseñanza – aprendizaje de las matemáticas es eminentemente mecánico, logrando así tener alumnos pasivos, receptivos y memoristas.

Al respecto Calero, (2000) dice:

“Muchos maestros piensan que para todo tema es suficiente la pizarra y la palabra. Todo lo contrario, es necesario confeccionar o alistar el material didáctico adecuado o variado, solamente así podemos asegurar que el aprendizaje de los alumnos se realizará en forma exitosa. Es conveniente preferir los materiales educativos reales, a los gráficos y símbolos, pero, no sólo para verlos de lejos sino para elaborarlos, usarlos y conservarlos adecuadamente, de modo que el alumno aprenda haciendo”.

Educar no sólo es enseñar al estudiante los conceptos o definiciones matemáticas, sino que implica desarrollar en ellos independencia valorativa, que sean solidarios, autónomos e investigadores por su propia iniciativa. Hacer todo esto de manera voluntaria, sin obligación ni presión por parte de los demás y a su vez hacer que les agrade la metodología que emplea el docente para que ellos aprendan y así lo pongan en práctica en su vida diaria.

Es una realidad que exista en las aulas, estudiantes con diferentes niveles de aprendizaje, esto es una de las razones por la cual el docente no logra atender de manera pronta aquellos casos en que se presentan dificultades de aprendizaje en el área de Matemática, más aún, no se toma en cuenta

la misma situación de trabajar con niveles diversos de aprendizaje, también se abren un abanico enorme de posibilidades para mejorar, precisamente el desarrollo de las capacidades de razonamiento matemático.

#### CUADRO N° 01

##### RESULTADOS DEL EXAMEN DE EVALUACIÓN PISA 2013 EN MATEMÁTICA

| PAÍS             | POSICIÓN | PUNTAJE |
|------------------|----------|---------|
| Shanghái - China | 1        | 613     |
| Corea del sur    | 5        | 554     |
| Chila            | 52       | 423     |
| Brasil           | 59       | 391     |
| Argentina        | 60       | 388     |
| Colombia         | 63       | 376     |
| Perú             | 66       | 368     |

Fuente: evaluación internacional de estudiantes (PISA).

Diseño: Investigadores

El cuadro que antecede muestra los resultados de la prueba PISA, (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes) organizado por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), donde se observa que al Perú no le favorece el resultado, pues, ocupa el último lugar de los 66 países que participaron en la evaluación del año 2013; en dicho orden de méritos, el primer lugar fue ocupado por Shanghái-China; en el quinto lugar, se encuentra Corea del Sur. Para el estudio se ha tomado los resultados de la prueba tomada el año 2013, en la que participaron estudiantes de 240 colegios públicos y privados, respondieron un total de 50 preguntas con las que no sólo se mide cuánto comprenden, sino qué son capaces de hacer con lo que aprenden; y, allí se aprecia que el Perú alcanzó

368 puntos y con ello ocupó la posición 66 de igual número de países participantes.

Si los estudiantes no realizan una tarea matemática, con seguridad, responsabilidad y gusto, no logran los niveles adecuados de aprendizaje en esta asignatura y ello repercute en la elección de una carrera profesional que les permitiría mejores posibilidades de desarrollo personal y familiar. El aprendizaje; además de las condiciones innatas del estudiante, está vinculado con el porcentaje óptimo de prerrequisitos tenga para lograrlo, muchas veces con la aplicación de medios didácticos, es por ello que en el estudio se propone la aplicación de la Yupana, debido a su versatilidad en su manejo, es un material didáctico de fácil elaboración y manipulación y permite altos niveles de aprendizaje en los estudiantes. Lo descrito permite formular la siguiente interrogante:

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. PROBLEMA GENERAL**

¿En qué medida la aplicación de la Yupana mejora el aprendizaje de la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco - 2016?

### **1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

) ¿Cuál es el nivel de saberes previos sobre la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa - Huánuco - 2016?

- ) ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros durante la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa - Huánuco - 2016?
- ) ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros al finalizar la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa - Huánuco - 2016?
- ) ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros antes y después de la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa - Huánuco - 2016?
- ) ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros con y sin la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa - Huánuco - 2016?

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Probar que la aplicación de la Yupana mejora el aprendizaje de la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa - Huánuco - 2016.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ) Determinar el nivel de saberes previos sobre la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco – 2016.
- ) Determinar el nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros durante la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco – 2016.
- ) Determinar el nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros al finalizar la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco – 2016.
- ) Comparar y analizar el nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros antes y después de la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco – 2016.
- ) Comparar, analizar y evaluar el nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros con y sin la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco – 2016.

### **1.4. HIPÓTESIS**

**Ha:** La aplicación de la Yupana mejora el aprendizaje de la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco – 2016.

**Ho:** La aplicación de la Yupana no mejora el aprendizaje de la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco – 2016.

## **1.5. VARIABLES**

### **1.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE**

La Yupana.

### **1.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE**

Aprendizaje de la multiplicación de números enteros.

## **1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

Sin duda alguna uno de los problemas que más preocupa a los docentes de cualquier nivel educativo es el aprendizaje de la matemática de forma rápida y sin que los alumnos se aburran o les parezca difícil aprender dicha área; frecuentemente se preguntan cómo enseñar a los estudiantes a resolver ejercicios y problemas matemáticos de manera fácil, clara y precisa. Si se quiere que los estudiantes logren el interés por las matemáticas se debe aplicar en clase diversas estrategias metodológicas; Entre una de estas, se propone el uso de la Yupana, a través del cual los estudiantes desarrollan su pensamiento lógico y razonan de forma más rápida; sin embargo, muchas veces esto no sucede, a pesar de que se reconoce la necesidad de aprender el área de matemática, porque está vinculado con todos los aspectos de la vida real, bien sea para tomar las medidas para la decoración del salón, como entender la factura del gas o analizar una hipoteca.

Con el avance de la ciencia, se vive rodeado de números, porque la matemática explica la realidad donde uno interactúa; se hace, por tanto, imprescindible en la vida y desarrollo humano.

El estudio se hace importante debido a que, la Yupana es un material didáctico que los estudiantes pueden elaborarlo y aplicando un juego matemático pueden aprender de manera más divertida, la multiplicación de números enteros. También es importante, porque permite dar mayor relevancia al uso de materiales didácticos que son importantes para las sesiones de clase que se desarrollaron, y esto sirve como un antecedente a las futuras investigaciones en el aprendizaje de la matemática, respondiendo a la necesidad real de la educación, cuyo ideal es la formación científica – matemático del estudiante.

Finalmente, el deseo de contribuir y motivar a que la temática abordada en esta investigación, se tome en cuenta como una alternativa de solución al problema de emergencia, suscitado a nivel local y nacional en educación, principalmente en el área de matemática.

### **1.7. VIABILIDAD**

La investigación es viable, pues se dispuso de los recursos financieros, humanos y materiales necesarios para su ejecución. Asimismo, se tuvo acceso al manejo de muestra, porque se realizó las prácticas pre profesionales en la Institución Educativa Illathupa.

**1.8. LIMITACIONES**

No existió ningún tipo de limitación para la realización de la investigación; pues, se tuvo acceso a la muestra, así como se contó con los recursos económicos y logísticos para la realización del estudio.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES

) Mazgo Jesús, Rita, y otros. (2006), desarrolla la tesis: “Uso del triángulo de la enseñanza – aprendizaje para la adición de los primeros “N” números enteros positivos de los alumnos del 4° de educación secundaria de la institución educativa “El Amauta” José Carlos Mariátegui – Amarilis, Huánuco 2006”, es una investigación de tipo explicativo, diseño cuasi experimental y el trabajo de campo los realizó con los alumnos de la I.E. El Amauta, llegando a la siguiente conclusión: El uso del triángulo es efectivo en el aprendizaje de la suma de los números naturales ya que los alumnos que utilizaron el material educativo, obtuvieron promedios más altos (12,95) que aquellos que no lo utilizaron (8,09) y por tanto el número de alumnos desaprobados es menor.

) Berrospi Brioso, Luis Antonio, y otros. (2003), en la tesis titulada: “La Taptana numérica y el Aprendizaje de la Adición y Sustracción con los números enteros en los alumnos del Primer año de educación secundaria del colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL - 2002”, es un estudio de tipo explicativo, con diseño cuasi experimental, y el trabajo de campo los realizan con los alumnos del C.N.A. UNHEVAL, y llegaron a la siguiente conclusión:

Se ha comprobado la eficacia del uso y la aplicación de la Taptana numérica como material didáctico en el aprendizaje de la adición y sustracción con los números enteros en los alumnos de primer grado de educación secundaria del CNA- UNHEVAL, 2002.

- ) Garay Morales, Gladys Domitila, y otros. (2000) en la tesis titulada: “La dinámica grupal en el aprendizaje de la matemática en el tercer grado de educación secundaria en el Colegio Nacional “José Carlos Mariátegui” El Amauta Amarilis - 2000”, hacen un estudio de tipo aplicada, el diseño es cuasi experimental, con los alumnos de la I.E. El Amauta, y llegaron a las siguientes conclusiones:

La técnica de grupos en la enseñanza de la matemática es de mayor accesibilidad para los alumnos – profesores, puesto que eleva el rendimiento académico de los alumnos.

De acuerdo a los resultados obtenidos el método más eficaz y apropiado para el aprendizaje de la matemática y luego de haber realizado su respectiva comparación con la aplicación de la metodología tradicional, es el primero en tener la importancia y su validez en el aprendizaje de la matemática ya que el promedio académico obtenido por los alumnos es de 17, 50 frente a 13, 0 de promedio de notas que obtuvo el grupo de control.

- ) Alfaro Abad, Eguilúz y otros. (2006) en la tesis titulada: “Juegos Matemáticos y el Aprendizaje de la Matemática en los Alumnos del 5° Grado de Educación Primaria C.N. Aplicación UNHEVAL-2006”, hacen

un estudio de tipo explicativo, con diseño cuasi experimental, y con los alumnos del C.N.A. UNHEVAL, y llegaron a la siguiente conclusión:

“Hemos podido determinar que la aplicación de juegos matemáticos en clases influye el aprendizaje de la matemática, con ventaja a las clases regulares de los alumnos del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, ya que al hacer el contraste de hipótesis con la prueba  $t$  se obtuvo  $t$  (calculada)=-2,14 la que se encuentra en la zona de rechazo de la  $H_0$ , siendo la  $t$  crítica -2.05, al 95% de confiabilidad y  $gl=28$ ”.

- ) Condezo Morales, Sonny Lee, y otros. (2003), en la tesis titulado: “Enseñanza de la división algebraica a través de Mnemotecnias e historietas y el rendimiento académico de los alumnos del tercer año del Colegio Nacional de Aplicación UHHEVAL - 2002”, hacen un estudio de tipo explicativo, con diseño cuasi experimental, y con los alumnos del C.N.A. UNHEVAL, llegaron a la siguiente conclusión:

La enseñanza de la división algebraica a través de mnemotecnias e historietas mejora el rendimiento académico de los alumnos, ya que la media de 8,13 sube a 11,23 para la prueba de avance y prueba de salida respectivamente.

- ) Salas León, Christian y otros. (2006) en la tesis titulada “Estrategia “Preguntando y Razonando” y el Aprendizaje significativo de lógico matemática de los alumnos del 6to grado de primaria del C.N.A. UNHEVAL 2006”, hacen un estudio de tipo explicativa, con diseño cuasi experimental, y con los alumnos del C.N.A. UNHEVAL, llegando a la siguiente conclusión:

“Se comparó el nivel de rendimiento académico con el grupo experimental con la aplicación de la estrategia” preguntando y razonando” con el grupo de control en la prueba final encontrando así que el grupo experimenta había mejorado su rendimiento académico.

## **2.2. TEORÍAS BÁSICAS**

### **2.2.1. EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO**

Ser autónomo significa gobernarse así mismo, determinar sus propias metas, aceptar la responsabilidad de las acciones y sentimientos propios, liberarse de los estereotipos que han sido transmitidos para superar el miedo a ser libres y tener la capacidad de tomar decisiones sobre tu desarrollo personal y alcanzar tus propias metas.

Al respecto Feroso (1976) dice:

“En la enseñanza se requiere que los estudiantes asuman algunas responsabilidades acerca de su propio aprendizaje, planteando iniciativas en algunas propuestas de tareas.”

Sobre lo mismo Winfred (1982), dice:

“...el aprendizaje con autonomía e independencia nos da posibilidades de una educación sin la presencia física del docente; ya que solo debe asesorar, brindar tutoría, mediante guías de trabajo, aclarar dudas, evacuar consultas, mediante

la forma no presencial, y así fue posible el desarrollo de la educación a distancia”.

Lo que se busca en las aulas, es que los estudiantes asuman su rol; primero, se comprometan con el aprendizaje de las asignaturas que llevan, sobre todo matemáticas, y, segundo, que ese aprendizaje se produzca porque ellos lo quieren así y no por la presión de los docentes de aula o por la obligación que tienen frente a sus padres; esta última característica corresponde al aprendizaje autónomo, finalmente, es el estudiante el que decide qué tipo de profesional quiere ser, cuánto quiere aprender, cómo debe de aprender; es decir, toma sus decisiones sobre su desarrollo personal.

### **2.2.2. EL CAMPO DE ESTUDIO DE LA MATEMÁTICA**

Popularmente la matemática, se plantea más como un campo de aprendizaje, técnico y propio de una minoría, es un enfoque que el grupo de investigación no suscribe, porque, el desarrollo de la matemática primero se dio en el campo puramente teórico y muchas leyes para pasar a ser útil en el campo práctico han pasado un largo periodo de espera para su comprobación práctica; sin embargo, poco a poco se va entendiendo que la matemática no es teórico-abstracto, sino que explica el mundo que nos rodea y gracias a ella se da el avance de la ciencia y la tecnología.

Ahora, al entender la importancia de la matemática, se habla de ella desde una perspectiva pedagógica y educativa como la ciencia que estudia:

- ) Las propiedades de los elementos.
- ) Las estructuras del sistema de numeración.
- ) Las reglas lógicas que explican las relaciones que se establecen entre los elementos.

Esto precisa, en primer lugar, una actitud positiva hacia el campo de las matemáticas a fin de que se constituya y se asuma como una ciencia muy útil y positivo para resolver las situaciones con lo que posibilitan mayor dominio y entendimiento de la realidad desde el punto de vista cognitivo, practico y afectivo.

Por ello, el primer objetivo del proceso aprendizaje-enseñanza de la matemática, es desarrollar la capacidad de pensar ya que, para resolver cualquier situación, implica para el estudiante una gran participación mental en todos los ámbitos: desde los contenidos psicomotrices (espacio-temporales) hasta lo que implica un razonamiento lógico-abstracto (interrelación de datos) comprendiendo que es lo que se hace y pretende en el campo real.

### **2.2.3. ORIGEN HISTÓRICO DE LA YUPANA**

La crónica se publica en 1949 escrito por Guamán Poma de Ayala en (1590): lib. VI, Cap. VIII (en la cita está así: (1949 [1590]: lib. VI, cap. VIII)

Inca Garcilaso de la Vega, citado por Radicati (1950), dice lo siguiente:

“Los contadores, delante del curaca y del gobernador Inca, hacían las cuentas con piedrezuelas y las sacaban tan ajustadas

y verdaderas que no sé a quién se pueda atribuir mayor alabanza, si a los contadores, que sin cifras de guarismos hacían sus cuentas y particiones tan ajustadas de cosas tan menudas, que nuestros aritméticos suelen hacer con mucha dificultad, o al gobernador y ministros regios, que con tanta facilidad entendían la cuenta y razón que de todas ellas les daban”

Diferentes investigadores sostienen que los Incas, estaban tan desarrollados para su época como los Mayas o hindúes, pues, tenían un sistema de numeración basado en el valor de posición de los signos, los mismos que estaban representados mediante nudos, en lugar de ser gráficos, sobre una cuerda que los Incas los llamaban Quipus. El desarrollo científico-tecnológico está en función al desarrollo matemático que tenían los pueblos, ello explica el por qué, hasta ahora no pueden ser igualados por ejemplo en hidráulica; las construcciones trapezoidales que se contraponen a la ingeniería actual que usa la ortogonal.

Radicati (1950) manifiesta que:

“La numeración incaica, por ser decimal, se identifica, más que la de los mayas, con la numeración de la India y presenta, consecuentemente, gran parecido con el sistema que practicamos en la actualidad mediante el empleo de los denominados números arábigos”.

Esto es una ventaja enorme para las culturas antiguas que manejaban el sistema decimal en su numeración; comentando desde la actualidad, se puede afirmar que con los quipus se podían realizar perfectamente las

operaciones de cómputo, sin tener que recurrir al empleo del ábaco, como tuvieron que hacerlo aquellos pueblos que desconocían el valor posicional de las cifras.

Por ejemplo, los incas para sumar las cantidades de 352; 223; 324, procedían de la siguiente manera, anudaban estos tres números en tres cuerdas iguales, dispuestas una a continuación de otra, luego sumaban los nudos horizontalmente, de izquierda a derecha, y empezando siempre por aquellos nudos situados en la parte inferior de las cuerdas, que representaban las unidades, consignando el total en otra cuerda que estaba a continuación de la del último sumando.

#### CUADRO N° 02

##### RESULTADO DE LA SUMA DE (352+223+324), CON EL QUIPU

| CUERDAS SUMANDO |                |                | CUERDA DE SUMA TOTAL |
|-----------------|----------------|----------------|----------------------|
| PRIMERA CUERDA  | SEGUNDA CUERDA | TERCERA CUERDA | CUARTA CUERDA        |
| 3 nudos         | 2 nudos        | 3 nudos        | <b>8 nudos</b>       |
| 5 nudos         | 2 nudos        | 2 nudos        | <b>9 nudos</b>       |
| 2 nudos         | 3 nudos        | 4 nudos        | <b>9 nudos</b>       |

Diseño: Los investigadores

Para los incas la palabra quipuni, está vinculado con la idea de anudar, y estos dos vinculados con los quipus, significa contar por nudos e inclusive para hacer operaciones matemáticas.

En este sentido, Nordenskiöld, (1925b: 21), citado por Radicati (1950), dice:

“Sumar y restar con un quipu es casi tan fácil como hacerlo con caracteres arábigos sobre un pedazo de papel”.

Al proceso de contar los incas lo denominaron yupani, y a lo que se ha de contar, lo llamaron Yupana; a partir de aquí se pierde la información.

El padre Acosta, (1949 [1590]: lib. VI, cap. VIII), citado por Radicati (1950), dice:

“Si muchas son las referencias a éste método de contar, pocos son, en cambio, los datos que se tienen del procedimiento adoptado para calcular: el mismo padre Acosta se limita a informar que para ello “los indios toman sus granos y ponen uno aquí, tres acullá, ocho no sé dónde; luego pasan un grano de aquí, truecan tres de allá, y así salen con su cuenta”

Esta forma de operar no fue documentada de modo escrito por alguien que haya tenido dominio matemático, es por ello que no lo entendió la parte operativa, de lo contrario, otra habría sido el resultado final de esta investigación.

Sobre el instrumento empleado para el cálculo, los investigadores, solo cuentan con dos fuentes para formarse una idea de su estructura; es por ello que en la investigación se presenta una propuesta de Yupana, cuya estructura es una interpretación de la información leída en las diferentes fuentes de información que se están citando adecuadamente.

Respecto a las fuentes de información, Radicati (1950), dice:

“La primear fuente, es la Crónica de Guamán Poma (1936 [1613]: 360), que lo presenta como una especie de tablero con escaques; y la segunda es la Historia del Reino de Quito, escrita por el padre Juan Velasco, ..., que sostiene tratarse de “ciertos archivos o depósitos hechos de madera, de piedra o de barro, con diversas separaciones, en las cuales se colocaban piedrecillas de distintos tamaños, colores y figuras angulares” (1841 – 44: 7)”.

Hay una representación del tablero con escaques, la que se encuentra en una vasija del Museo de Arqueología de Lima, descrita por L. y Th. Engl (1967: 200, lam. 15), citado por Radicati (1950), y es como sigue:

“La escena de este cántaro consiste en un desfile de personas que transportan con solemnidad un tablero de grandes proporciones, en cuya superficie están delineados veinte casilleros (5 x 4), de los cuales la mayoría tienen dos puntos en su extremidad superior. El individuo que carga el tablero está precedido por dos guerreros ricamente ataviados y seguido por músicos y por cargadores de trofeos que llevan estacas en cuyas cimas están clavadas cabezas humanas”.

Según la lectura, coincide al de una viñeta de la difundida crónica de Guamán Poma de Ayala, donde ilustra la manera de contar de los antiguos quipucamayos, y constituye la única gráfica segura que hasta el momento se tiene de la Yupana, que respaldaba el sistema contable de los incas.

#### 2.2.4. LA YUPANA INCAICA SEGÚN GUAMAN POMA DE AYALA

El único ábaco auténtico es el dibujado por el cronista Guamán Poma, en su crónica escrita a principios del siglo XVII, y en la viñeta de la página 360, presenta un quipucamayoc a cuyos pies se aprecia un ábaco de veinte casilleros (5 x 4), que tienen puntos negros y blancos en su interior; en la explicación de dicho dibujo, el cronista manifiesta que el quipucamayoc, luego de calcular en la tabla mediante granos de quinua, consignaba el resultado en un quipu, cuyas cuerdas eran de lana de ciervo taruga.

GRÁFICO N° 01

DIBUJO DE GUAMAN POMA CON LA REPRESENTACIÓN DE LA YUPANA INCAICA Y EL QUIPU POR EL QUIPUCAMAYOC



Fuente: Crónica de Guamán Poma de Ayala

Las operaciones aritméticas con la Yupana son gracias a Wassén (1931; 1941), citado por Radicate (1950), donde sostiene que:

“En el ábaco peruano el valor numeral se expresaba verticalmente, o sea, la posición por altura de los casilleros y según una progresión decimal que iba de 1 a 10.000. En cambio, el cálculo se hacía horizontalmente, empleándose una progresión de 5; 15; 30; y 30, lo cual significa que el valor que se da en los casilleros de la primera columna de la izquierda (5 huecos  $\times$  1 = 5) se triplica en los de la columna siguiente (3 huecos  $\times$  5 = 15); se duplica en los de la columna que está a continuación (2 huecos  $\times$  15 = 30) y se unifica en los de la última columna (1 hueco  $\times$  30 = 30)”.

Sin embargo, los doctores Gordon Walker, director de la Sociedad Matemática Americana Robert Jackson, profesor en la Universidad de Toledo, citado por C.L. Day (1967), dicen:

“Creemos, por consiguiente, que, en la práctica, con la Yupana debieron basarse en algún método más sencillo, consistente, quizá, en la adopción de un procedimiento de cálculo horizontal que se realizaba agrupando dentro de un solo casillero de la misma posición, todas las fichas de igual valor situadas en las distintas columnas de escaques”.

Basado en esta opinión aplican a la realización de las cuatro operaciones matemáticas.

### 2.2.5. LOS NÚMEROS ENTEROS Y LA YUPANA

Designado por  $\mathbb{Z}$  son un conjunto de números que incluye a los números naturales distintos de cero (1, 2, 3, ...), los negativos (... , -3, -2, -1) y al 0. Los enteros negativos, como -1 o -3 (se leen «menos uno», «menos tres», etc.), son menores que todos los enteros positivos (1, 2,...) y que el cero. Todos ellos se ubican sobre la recta numérica de la siguiente manera:

Los números enteros negativos son más pequeños que todos los positivos y que el cero. Para entender cómo están ordenados se utiliza la recta numérica:

GRÁFICO N° 02



En la recta numérica, el origen corresponde al número cero (0); a partir del cero y hacia la derecha se ubican los enteros positivos hasta el infinito; de la misma forma, a partir del origen hacia izquierda se ubican los enteros negativos, hasta el infinito, de la siguiente manera:

$\mathbb{Z} = \{-\infty; \dots; -5; -4; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 4; 5; \dots; +\infty\}$  su ubicación sobre la recta numérica y su representación como conjunto, permiten observar: el que está ubicado a la izquierda es menor, respecto al que está ubicado a la derecha, en toda la recta numérica.

En base al conocimiento sobre los números enteros se propone la elaboración de los siguientes tipos de Yupana:

- ) Sobre una tabla de doble entrada de 11 x 11, se colocan los números de 0 a 9 sobre la columna base y sobre la fila base, tal como se muestra en el gráfico siguiente:

GRÁFICO N° 02

TABLA DE DOBLE ENTRADA CON NUMERACIÓ DE 0 A 9

| X | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 6 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 7 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 8 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 9 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Fuente: adaptación para la investigación

- ) Sobre la base del gráfico 02, se trazan las diagonales sobre todos los cuadritos de intersección, y sobre ellos se colocan los resultados de la multiplicación de cada intersección dispuestos de la forma como se observa en el gráfico siguiente:

## GRÁFICO N° 03

## MULTIPLICACIÓN DE CADA INTERSECCIÓN

| x | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 2 | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 |
| 3 | 0 | 3 | 6 | 9 | 1 | 4 | 7 | 0 | 2 | 5 |
| 4 | 0 | 4 | 8 | 1 | 5 | 9 | 2 | 6 | 0 | 3 |
| 5 | 0 | 5 | 1 | 5 | 0 | 4 | 8 | 2 | 6 | 0 |
| 6 | 0 | 6 | 1 | 8 | 2 | 6 | 0 | 4 | 8 | 2 |
| 7 | 0 | 7 | 4 | 2 | 6 | 0 | 4 | 8 | 2 | 6 |
| 8 | 0 | 8 | 6 | 2 | 0 | 4 | 8 | 2 | 6 | 0 |
| 9 | 0 | 9 | 8 | 3 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 |

Fuente: adaptación para la investigación

- ) Algunas multiplicaciones tienen por resultado una sola cifra que son colocados en los espacios triangulares de la derecha; en este caso, en el espacio el espacio en blanco se completa con el cero (80), como se observa en el siguiente gráfico:

GRÁFICO N° 04  
ESPACIOS EN BLANCO COMPLETADOS CON 0

| x | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: adaptación para la investigación

- ) Otras multiplicaciones tienen por resultado números de dos cifras, las mismas que son colocados de la siguiente manera:

## GRÁFICO N° 05

## UBICACIÓN DE RESULTADOS CON DOS CIFRAS

| X | 3      | 4      |
|---|--------|--------|
| 3 | 0<br>9 | 1<br>2 |
| 4 | 1<br>2 | 1<br>6 |
| 5 | 1<br>5 | 2<br>0 |

Fuente: adaptación para la investigación

) Siguiendo los cuatro procedimientos descritos se propone la elaboración de las siguientes tablas, para uso exclusivo en el estudio propuesto, todas las operaciones que ella se produzcan, deben de estar en estricto cumplimiento de los axiomas, teoremas y propiedades propuestos en la ciencia matemática, en consecuencia, la ley de los signos se cumple.

GRÁFICO N° 06

## YUPANA CON NÚMEROS POSITIVOS

| x | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: adaptación para la investigación

GRÁFICO N° 07

## YUPANA CON NÚMEROS NEGATIVOS

| X  | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 |
|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| -1 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| -2 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| -3 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| -4 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| -5 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| -6 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| -7 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| -8 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| -9 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |

Fuente: adaptación para la investigación

GRÁFICO N° 08

## YUPANA CON NÚMEROS NEGATIVOS Y POSITIVOS

| X | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1 | 0 | 0  | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 |
| 2 | 0 | 0  | 0  | -4 | -8 | -8 | -1 | -1 | -1 | -1 |
| 3 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 2  | 2  |
| 4 | 0 | 0  | 0  | -1 | -1 | -2 | -2 | -2 | -3 | -3 |
| 5 | 0 | 0  | -1 | -1 | -2 | -2 | -3 | -3 | -4 | -4 |
| 6 | 0 | 0  | 1  | 1  | 2  | 3  | 3  | 4  | 4  | 5  |
| 7 | 0 | 0  | -1 | -2 | -2 | -3 | -4 | -4 | -5 | -6 |
| 8 | 0 | 0  | -1 | -2 | -3 | -4 | -4 | -5 | -6 | -7 |
| 9 | 0 | 0  | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 |

Fuente: adaptación para la investigación

GRÁFICO N° 09

## YUPANA CON NÚMEROS POSITIVOS Y NEGATIVOS

| X  | 0 | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
|----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| -1 | 0 | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 |
| -2 | 0 | 0 | 0  | -4 | -8 | -8 | -1 | -1 | -1 | -1 |
| -3 | 0 | 0 | 0  | 0  | -1 | -1 | -1 | -2 | -2 | -2 |
| -4 | 0 | 0 | 0  | -1 | -2 | -2 | -2 | -3 | -3 | -3 |
| -5 | 0 | 0 | -1 | -1 | -2 | -2 | -3 | -3 | -4 | -4 |
| -6 | 0 | 0 | 1  | 1  | 2  | 3  | 3  | 4  | 4  | 5  |
| -7 | 0 | 0 | -1 | -2 | -2 | -3 | -4 | -4 | -5 | -6 |
| -8 | 0 | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 | -4 | -5 | -6 | -7 |
| -9 | 0 | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 |

Fuente: adaptación para la investigación

- ) Para la aplicación en la investigación se propone cortarla en forma vertical las cuatro tablas, tal como se muestra en la siguiente gráfica, este procedimiento da movilidad a cada columna y ayuda mucho en los fines didácticos, ya que, con las columnas movibles se pueden acercar solo entre los números que se van a multiplicar.

GRÁFICO N° 10

## YUPANA CON CUMLUMNAS CORTADAS Y MOVIBLES

| x | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: adaptación para la investigación

) Es preciso también indicar de cómo funciona en la práctica y durante las capacitaciones a los alumnos. Se quiere multiplicar dos números, por ejemplo:  $3 \times 4$ , los estudiantes deben ubicarse en la columna base, sobre 3 y en la fila base, sobre 4, luego se ayuda a ubicar el resultado que se encuentra en la intersección, como puede observarse en el siguiente gráfico:

GRÁFICO N° 11

## RESULTADO DE LA MULTIPLICACIÓN

| x | 4   |
|---|-----|
| 0 | 0   |
| 1 | 0 0 |
| 2 | 0 4 |
| 3 | 0 8 |
| 4 | 1 2 |
| 5 | 1 6 |
| 6 | 2 0 |
| 7 | 2 4 |
| 8 | 2 8 |
| 9 | 3 2 |
|   | 3 6 |

12

Fuente: adaptación para la investigación

### 2.3. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE TÉRMINOS

#### ) **Yupana**

Material didáctico que sirve para multiplicar números enteros con facilidad. La palabra Yupana, derivada de la palabra quecha yupay (contar), se define comúnmente como un ábaco utilizado para realizar operaciones aritméticas, el cual se remonta a la época de los Incas.

#### ) **Multiplicación de números enteros**

Para multiplicar dos números enteros se multiplican sus valores absolutos y el resultado se deja con signo positivo si ambos factores son del mismo signo o se le pone el signo menos si los factores son de signos distintos. Este procedimiento para obtener el signo de un producto a partir del signo de los factores se denomina regla de signos.

#### ) **Aprendizaje**

Proceso de adquisición de determinados conceptos provocando conocimientos, competencias y habilidades o aptitudes por medio del estudio o la experiencia.

#### ) **Enseñanza**

Presentación sistemática de hechos, ideas, habilidades y técnicas a los estudiantes. A pesar de que los seres humanos han sobrevivido y evolucionado como especie por su capacidad para transmitir conocimiento.

) **Matemática**

Es un conjunto de disciplinas que tienen por objeto determinar las propiedades de la cantidad calculable.

) **Estrategias de aprendizaje**

Es un procedimiento (conjunto de pasos o instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas).

) **Estrategias metodológicas**

Son conjunto de métodos procedimientos, formas y técnicas, que sirven para cumplir los fines en la educación.

) **Aprendizaje autónomo**

El estudiante realiza las actividades de aprendizaje por sí mismo, teniendo al docente sólo como guía.

) **Materiales didácticos**

Los materiales y recursos son inseparables de las actividades de aprendizaje que se realizan en el aula y su evolución ha seguido el mismo proceso que el marco conceptual y didáctico de las ciencias sociales. Los materiales de trabajo han pasado de utilizar el libro de texto como única fuente de información o comentarios de textos más o menos formalizados, a la presencia de todo un conjunto de materiales diversos, organizados en torno a las unidades didácticas.

### CAPITULO III

## 3. METODOLOGÍA

### 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es un estudio del tipo explicativo, Paragua (2008), Hernández (2006), debido a que la investigación que se realizó tuvo por finalidad resolver un problema práctico, para ello se manipularon las variables, la misma que estuvo relacionada con el problema del aprendizaje de la multiplicación en los estudiantes de la I. E. Illathupa.

### 3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación realizada tiene un diseño cuasi experimental, Paragua (2014), Hernández (2006) con prueba de entrada, prueba de proceso y prueba de salida, aplicado al grupo experimental y al grupo de control. El diseño de la investigación consistió: al grupo experimental se les aplicó el material didáctico la Yupana, y el grupo de control no contó con la aplicación de la variable independiente.

El esquema del diseño es:

**GE:** O1-----X-----O2-----X-----O3

**GC:** O1-----O2-----O3

**Dónde:**

**GE:** Grupo experimental.

**GC:** Grupo control.

**O<sub>1</sub>:** Prueba de entrada.

**O<sub>2</sub>:** Prueba de proceso.

**O<sub>3</sub>:** Prueba de salida.

**X:** Variable independiente (tratamiento)

### 3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 3.3.1. POBLACIÓN

La población de la investigación estuvo constituida por los alumnos de la I.E. Illathupa – Huánuco – 2016, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

CUADRO N° 03

| POBLACIÓN ESTUDIANTIL I. E. ILLATHUPA |         |     |     |     |       |
|---------------------------------------|---------|-----|-----|-----|-------|
| GRADO                                 | SECCIÓN |     |     |     | TOTAL |
|                                       | A       | B   | C   | D   |       |
| 1°                                    | 40      | 40  | 40  | 40  | 160   |
| 2°                                    | 40      | 40  | 40  | 40  | 160   |
| 3°                                    | 40      | 40  | 40  | 40  | 160   |
| 4°                                    | 40      | 40  | 40  | 40  | 160   |
| 5°                                    | 40      | 40  | 40  | 40  | 160   |
| <b>TOTAL</b>                          | 200     | 200 | 200 | 200 | 800   |

Fuente: Nómina de matrícula 2016

Diseño: los investigadores

#### 3.3.2. MUESTRA

La muestra estaba constituida por los estudiantes del primer grado “A” como grupo experimental y el primer grado “B” como grupo de control, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 04****MUESTRA: PRIMERO “A” Y “B”**

| GRADO | TIPO DE GRUPO      | N° ESTUDIANTES |
|-------|--------------------|----------------|
| 1° A  | GRUPO EXPERIMENTAL | 40             |
| 1° B  | GRUPO DE CONTROL   | 40             |
| TOTAL |                    | 80             |

Fuente: Nómina de matrícula 2016

Diseño: los investigadores

**3.4. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

El instrumento de recolección de datos fue la prueba evaluativa, con los nombres de prueba de entrada (PE), prueba de proceso (PP) y prueba de salida (PS); cada uno con 10 preguntas, a dos puntos cada uno de ellos; encaja en la escala de [00-20].

**3.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS**

Los datos recogidos con la PE, PP y PS, se procesaron para hacer el análisis descriptivo, a través de la Estadística descriptiva enfatizándose en las medidas de tendencia central y las de dispersión; también se usó la Estadística Inferencial para la respectiva prueba de hipótesis.

Los resultados se presentan a través de distribuciones de frecuencias y gráficos.

Al respecto Paragua y Rojas (2001) dicen:

*“La estadística descriptiva son procedimientos estadísticos que sirven para organizar, resumir, describir analizar e interpretar conjunto de datos numéricos; es decir, que la aplicación de la estadística descriptiva a la investigación es un proceso.”*

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS

#### 4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE RESULTADOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL

Para el análisis de los resultados obtenidos durante el trabajo de campo se ha utilizado la ciencia estadística estandarizada y aceptada por normas internacionales, debido a la globalización; sin embargo, existe una propuesta de uso particular para el análisis del rendimiento académico de los estudiantes propuesto para el sistema educativo peruano en el DCN-2009, que afecta solo a la parte gráfica, ya que los estadígrafos se producen por el procesamiento de los datos obtenidos en el trabajo de campo para la investigación.

#### CUADRO N° 05

NIVEL DE SABERES PREVIOS RESPECTO A LA MULTIPLICACIÓN EN Z DE  
LOS ESTUDIANTES DEL 1° "A" DE LA I.E. ILLATHUPA - G. E.

| ESTADÍGRAFOS             | MÓDULO | DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS |    |
|--------------------------|--------|-----------------------------|----|
|                          |        | CLASE                       | f  |
| Media                    | 8,18   | 4                           | 1  |
| Mediana                  | 8,00   | 7                           | 18 |
| Moda                     | 6,00   | 10                          | 11 |
| Desviación estándar      | 2,58   | 13                          | 9  |
| Varianza de la muestra   | 6,66   | 16                          | 1  |
| Coeficiente de asimetría | 0,63   |                             |    |
| Rango                    | 12,00  |                             |    |
| Mínimo                   | 3,00   |                             |    |
| Máximo                   | 15,00  |                             |    |
| N                        | 40,00  |                             |    |

Fuente: Prueba de entrada (PE)

Diseño: los investigadores

En el cuadro que antecede se observa que los niveles de saberes previos de los estudiantes estaban muy por debajo del mínimo aprobatorio (Media = 8,18); los saberes previos son los temas prerrequisito básicos que las unidades de análisis deben de tener para entender los temas a desarrollarse en clases; frente a esta falencia se les programó tres sesiones de retroalimentación, antes de aplicarles la variable independiente.

Las medidas de dispersión (Desviación estándar = 2,58 y Rango = 12), son un tanto altos, éstos indican que el nivel de saberes previos de las unidades de análisis entre sí, era diferentes que estaban entre Mínimo = 3 hasta Máximo = 15.

El Coeficiente de asimetría = 0,63 configura una asimetría positiva, ello se puede observar en la distribución de frecuencias donde en las dos primeras clases se ubican casi la mitad de la muestra, y, hasta la tercera Clase = 10, se ubican las tres cuartas partes de la muestra, en donde la nota de mayor repetición (Moda = 6), es muy bajo.

GRÁFICO N° 12



Fuente: Prueba de entrada (PE)  
Diseño: los investigadores

El gráfico que antecede confirma al coeficiente de asimetría y muestra que el mayor apuntamiento está sobre la clase 7 y hasta la clase 10 se acumulaban la mayoría de las unidades de clase; es decir, la mayor parte de la muestra tenían niveles de saberes previos con una fuerte tendencia hacía la nota Mínima = 3.

### CONTRASTE DEL PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO

El nivel de saberes previos sobre la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa, eran bajos (Media = 8,18), muy por debajo de la media aprobatoria en la escala de [00 – 20].

**CUADRO N° 06**

NIVEL DE APRENDIZAJE DE LA MULTIPLICACIÓN EN Z DURANTE LA APLICACIÓN DE LA YUPANA EN LOS ESTUDIANTES DEL 1° "A" DE LA I.E. ILLATHUPA - G. E.

| ESTADÍSTGRAFOS           | MÓDULO | DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS |    |
|--------------------------|--------|-----------------------------|----|
|                          |        | CLASE                       | f  |
| Media                    | 10,78  | 5                           | 2  |
| Mediana                  | 10,00  | 8                           | 3  |
| Moda                     | 10,00  | 11                          | 19 |
| Desviación estándar      | 2,59   | 14                          | 13 |
| Varianza de la muestra   | 6,69   | 17                          | 3  |
| Coeficiente de asimetría | -0,28  |                             |    |
| Rango                    | 11,00  |                             |    |
| Mínimo                   | 5,00   |                             |    |
| Máximo                   | 16,00  |                             |    |
| N                        | 40     |                             |    |

Fuente: Prueba de proceso (PP)

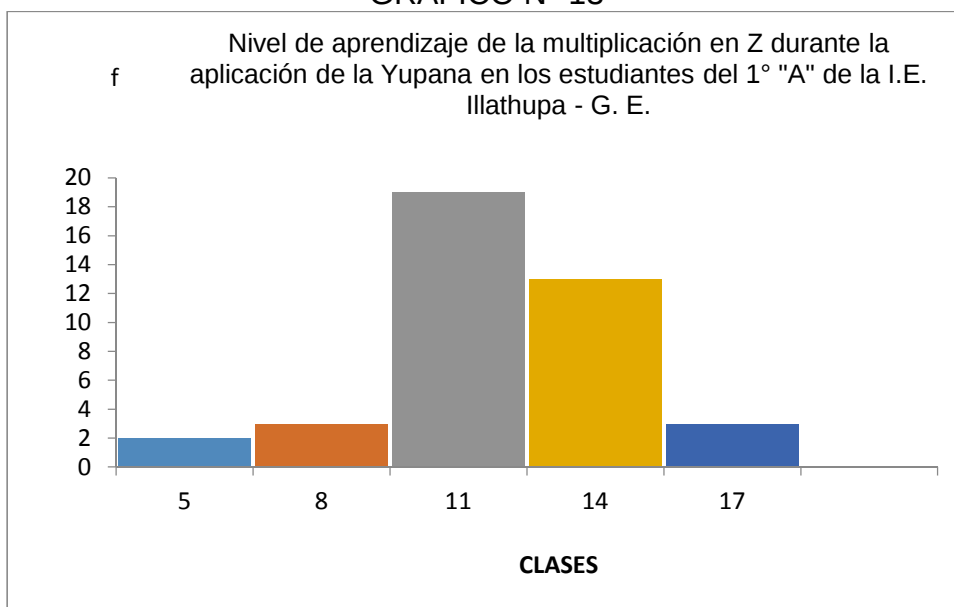
Diseño: los investigadores

En el cuadro que antecede se observa que el nivel de aprendizaje de la multiplicación en Z de los estudiantes del grupo experimental, tienen una mejora, Media = 10,78 durante la aplicación de la Yupana; dicha mejora es del conjunto, es debido a ello que la mejora supera a la media aprobatoria solo por centésimas; sin embargo la mejora que se produce es debido al esfuerzo personal de las unidades de análisis, porque las medidas de dispersión (Desviación estándar = 2,59), aumenta en una centésima, se podría afirmar que los niveles de aprendizaje entre las unidades de análisis se deferencia mucho más que al inicio.

El Coeficiente de asimetría = -0,28 configura una asimetría negativa, ello se puede observar en la distribución de frecuencias, donde, en las tres últimas

clases se ubican treinta y cinco, de cuarenta unidades de análisis; es decir, sus niveles de aprendizaje de la multiplicación en Z, con la aplicación de la Yupana, tienden hacia Máximo = 16; en este sentido, es notorio por ejemplo que la Moda = 11, haya tenido un crecimiento desde seis, en la primera observación.

GRÁFICO N° 13



Fuente: Prueba de proceso (PP)

Diseño: los investigadores

El gráfico que antecede muestra que el mayor puntaje está sobre la clase 11 y muestra una fuerte tendencia hacia el extremo Máximo = 16; es decir, bastantes alumnos de la muestra empiezan a mejorar sus niveles de aprendizaje sobre la multiplicación en Z, con la aplicación de la Yupana.

### CONTRASTE DEL SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO

El nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros durante la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa, empiezan a mejorar y llega a superar el mínimo aprobatorio en la escala.

#### CUADRO N° 07

NIVEL DE APRENDIZAJE DE LA MULTIPLICACIÓN EN Z AL FINALIZAR LA APLICACIÓN DE LA YUPANA EN LOS ESTUDIANTES DEL 1° "A" DE LA I.E. ILLATHUPA - G. E.

| ESTADÍSTIGRAFOS          | MÓDULO | DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS |    |
|--------------------------|--------|-----------------------------|----|
|                          |        | CLASE                       | f  |
| Media                    | 13,75  | 7                           | 3  |
| Mediana                  | 13,00  | 10                          | 8  |
| Moda                     | 16,00  | 13                          | 11 |
| Desviación estándar      | 3,51   | 16                          | 12 |
| Varianza de la muestra   | 12,35  | 19                          | 6  |
| Coeficiente de asimetría | -0,21  |                             |    |
| Rango                    | 12,00  |                             |    |
| Mínimo                   | 7,00   |                             |    |
| Máximo                   | 19,00  |                             |    |
| n                        | 40,00  |                             |    |

Fuente: Prueba Final (PF)

Diseño: los investigadores

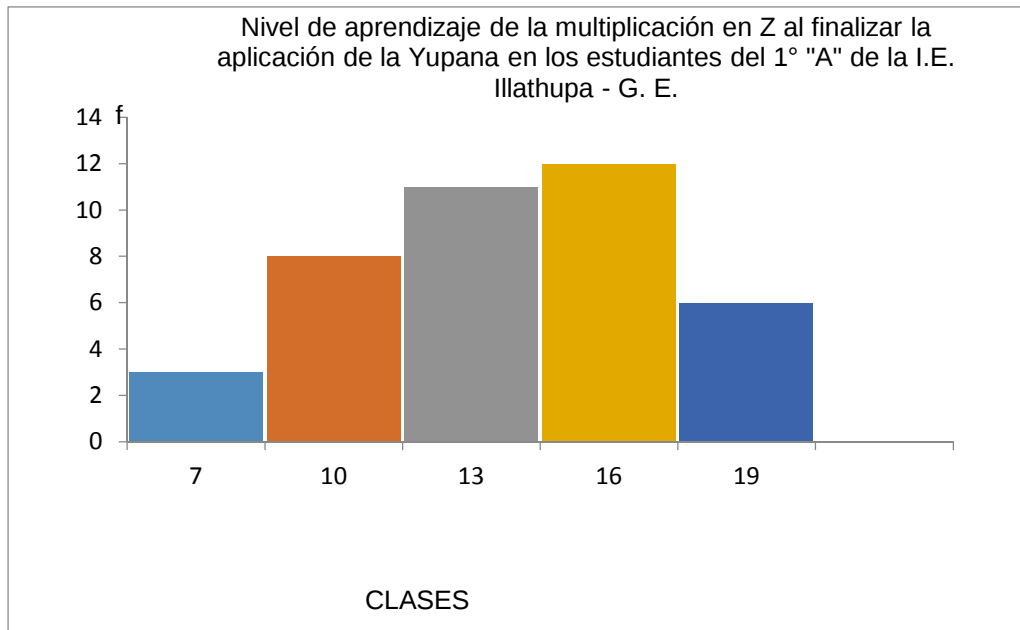
Al finalizar la experiencia de aplicar la Yupana, el nivel de aprendizaje de la multiplicación con Z ha tenido una mejora enorme, indicado por las medidas de tendencia central, la Media = 13,75 indica un nivel alto de aprendizaje de

las unidades de análisis en conjunto; además, el dato de mayor frecuencia, Moda = 16 es alto, y la Mediana = 13, como dato central, indica que la mitad de las unidades de análisis tienen niveles de aprendizaje por encima de él. El Coeficiente de asimetría = -0,21 configura una asimetría negativa que puede verse en la distribución de frecuencias, que a partir de la tercera clase se ubican veintinueve de cuarenta unidades de análisis.

Sin embargo, las medidas de dispersión con Desviación estándar = 16 indica un crecimiento; es decir, no se ha podido conseguir la homogenización del nivel de aprendizaje de las unidades de análisis, lo que se ha conseguido con la aplicación de la Yupana es que se produzcan aprendizajes de nivel alto de manera individual, diferenciándose entre cada uno de las unidades de análisis, como si haya sido un aprendizaje por competencias.

A pesar de todo ello, para el estudio es favorable, porque se cumple con la finalidad de la misma, que era: la aplicación de la Yupana mejora el nivel de aprendizaje de la multiplicación en Z, hecho que se ha logrado.

GRÁFICO N° 14



Fuente: Prueba de Final (PF)  
Diseño: los investigadores

Finalmente, en el gráfico que antecede del grupo experimental, se observa que el mayor apuntamiento está sobre la clase 16, y, a partir de la tercera clase hacia la derecha se ubican la mayoría de las unidades de análisis; es decir, el nivel de aprendizaje de la multiplicación en Z con la aplicación de la Yupana, tienen una fuerte tendencia hacia el extremo Máximo = 19.

**CONTRASTE DEL TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO**

El nivel de aprendizaje de la multiplicación en Z al finalizar la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa, es buena, con una tendencia marcada hacia el extremo Máximo = 19.

**CONTRASTE DEL CUARTO OBJETIVO ESPECÍFICO**

El nivel de aprendizaje de la multiplicación en Z, antes y después de la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa, tuvieron una mejora de 5,57 puntos en promedio.

## 4.2. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE RESULTADOS DEL GRUPO DE CONTROL

**CUADRO N° 08**

NIVEL DE SABERES PREVIOS RESPECTO A LA MULTIPLICACIÓN EN Z DE LOS ESTUDIANTES DEL 1° "B" DE LA I.E. ILLATHUPA - G. C.

| ESTADÍSTGRAFOS           | MÓDULO | DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS |    |
|--------------------------|--------|-----------------------------|----|
|                          |        | CLASE                       | f  |
| Media                    | 7,88   | 3                           | 2  |
| Mediana                  | 7,50   | 6                           | 12 |
| Moda                     | 6,00   | 9                           | 15 |
| Desviación estándar      | 2,46   | 12                          | 9  |
| Varianza de la muestra   | 6,06   | 15                          | 2  |
| Coeficiente de asimetría | 0,28   |                             |    |
| Rango                    | 10,00  |                             |    |
| Mínimo                   | 3,00   |                             |    |
| Máximo                   | 13,00  |                             |    |
| n                        | 40,00  |                             |    |

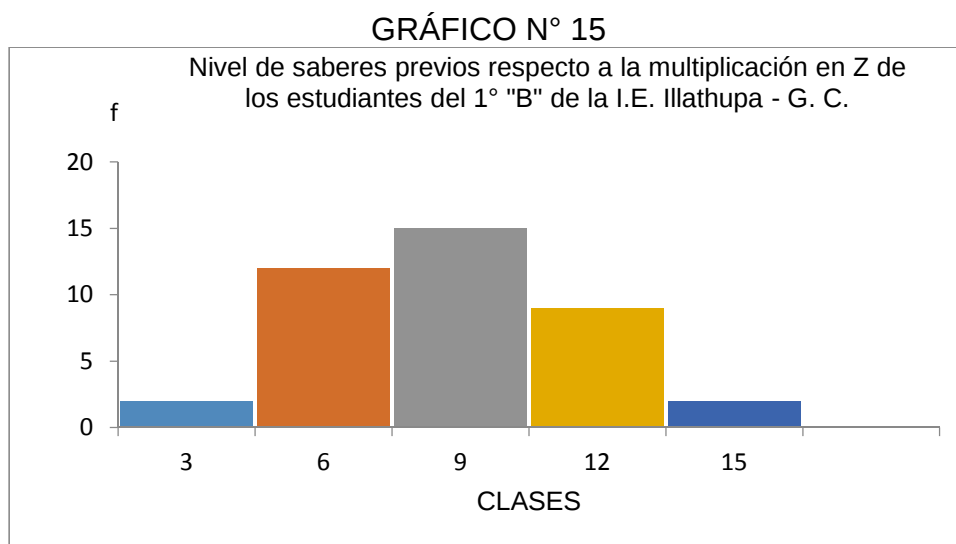
Fuente: Prueba de entrada (PE)

Diseño: los investigadores

En el cuadro que antecede se observa que los niveles de saberes previos de los estudiantes del grupo de control, estaban también por debajo del mínimo aprobatorio (Media = 7,88); es comprensible que, al inicio del estudio, ambos grupos tengan los mismos niveles de saberes previos; sin embargo, como grupo de control no recibieron ninguna retroalimentación y tampoco recibieron los beneficios de la aplicación de la variable independiente.

Las medidas de dispersión (Desviación estándar = 2,46 y Rango = 10), son un tanto altos, a pesar de ello, estaban en mejor situación que las unidades de análisis del grupo experimental.

El Coeficiente de asimetría = 0,28 configura una asimetría positiva, ello se puede observar en la distribución de frecuencias donde en las tres primeras clases se ubican veintinueve de cuarenta unidades de análisis; es decir, tienen una marcada tendencia hacia el Mínimo = 3.



Fuente: Prueba de entrada (PE)  
Diseño: los investigadores

En el gráfico que antecede se observa que el mayor puntaje está sobre la clase 9 y de allí hacia la izquierda están ubicadas la mayor parte de las unidades de análisis con niveles de saberes previos, con una fuerte tendencia hacia la nota Mínima = 3.

**CUADRO N° 08**

NIVEL DE APRENDIZAJE DE LA MULTIPLICACIÓN EN Z DURANTE LA APLICACIÓN DE LA YUPANA EN LOS ESTUDIANTES DEL 1° "B" DE LA I.E. ILLATHUPA - G. C.

| ESTADÍSTGRAFOS           | MÓDULO | DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS |    |
|--------------------------|--------|-----------------------------|----|
|                          |        | CLASE                       | f  |
| Media                    | 8,30   | 3                           | 2  |
| Mediana                  | 8,00   | 6                           | 10 |
| Moda                     | 6,00   | 9                           | 15 |
| Desviación estándar      | 2,82   | 12                          | 9  |
| Varianza de la muestra   | 7,96   | 15                          | 4  |
| Coeficiente de asimetría | 0,43   |                             |    |
| Rango                    | 12,00  |                             |    |
| Mínimo                   | 3,00   |                             |    |
| Máximo                   | 15,00  |                             |    |
| n                        | 40,00  |                             |    |

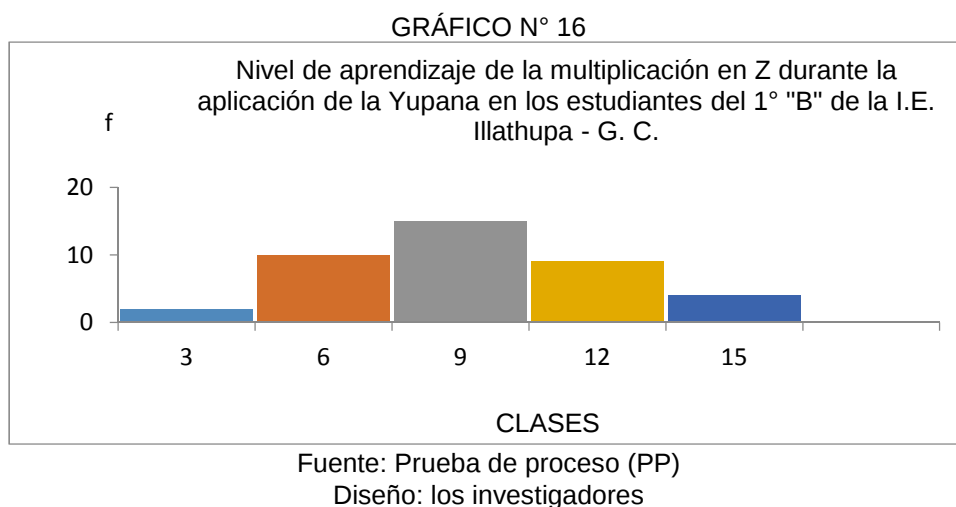
Fuente: Prueba de proceso (PP)

Diseño: los investigadores

En el cuadro que antecede se observa que el nivel de aprendizaje de la multiplicación en Z de los estudiantes del grupo de control, tienen una mejora, Media = 8,30; cabe recalcar que a ellos no se les aplicó la Yupana; la mejora evidente es probable que hay otra investigación y se está aplicando en ellos otro estilo de aprendizaje; sin embargo, la mencionada mejora no es contundente o categórico a nivel de notas, que es la expresión de los niveles de aprendizaje.

De otro lado las medidas de dispersión (Desviación estándar = 2,82), aumenta, lo que indica que una variabilidad entre los niveles de aprendizaje individual de las unidades de análisis.

El Coeficiente de asimetría = 0,43 configura una asimetría positiva y es casi común en todos los estudiantes de diferentes niveles de estudio; siempre hay mayor cantidad de unidades de aprendizaje que no aprenden adecuadamente y pocos los que llegan a niveles de aprendizaje con tendencia hacía el extremo Máximo de la escala de calificaciones.



El gráfico que antecede muestra que el mayor puntaje sigue sobre la clase 9 en el grupo de control; además, indica una fuerte tendencia hacia Mínimo = 3.

**CUADRO N° 09**

NIVEL DE APRENDIZAJE DE LA MULTIPLICACIÓN EN Z AL FINALIZAR LA APLICACIÓN DE LA YUPANA EN LOS ESTUDIANTES DEL 1° "B" DE LA I.E. ILLATHUPA - G. C.

| ESTADÍGRAFOS             | MÓDULO | DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS |    |
|--------------------------|--------|-----------------------------|----|
|                          |        | CLASE                       | f  |
| Media                    | 8,00   | 3                           | 3  |
| Mediana                  | 8,00   | 6                           | 10 |
| Moda                     | 6,00   | 9                           | 15 |
| Desviación estándar      | 2,73   | 12                          | 9  |
| Varianza de la muestra   | 7,44   | 15                          | 3  |
| Coeficiente de asimetría | 0,23   |                             |    |
| Rango                    | 11,00  |                             |    |
| Mínimo                   | 3,00   |                             |    |
| Máximo                   | 14,00  |                             |    |
| n                        | 40,00  |                             |    |

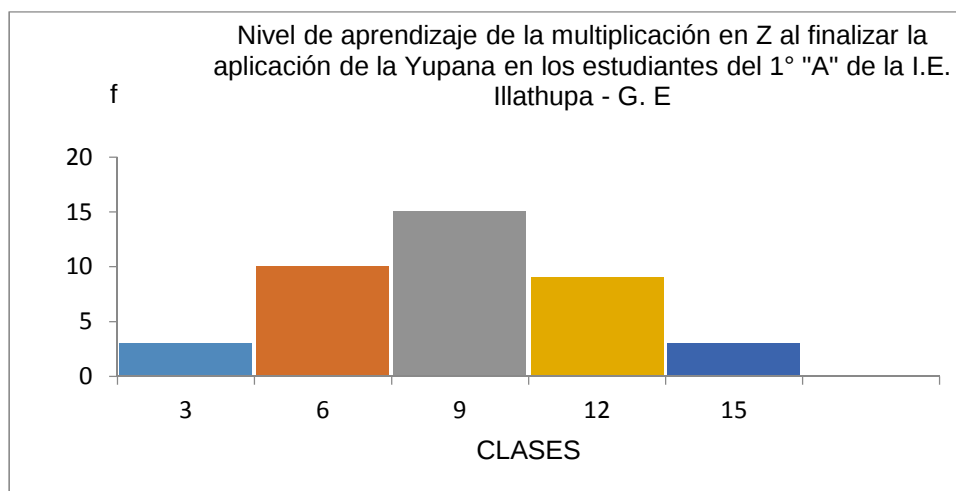
Fuente: Prueba de final (PF)  
Diseño: los investigadores

Al finalizar la experiencia en el grupo de control sin la aplicación de la Yupana, el nivel de aprendizaje de la multiplicación con Z, se ha mantenido sin mucha variación, Media = 8,00.

El Coeficiente de asimetría = 0,23 sigue configurando una asimetría positiva y ello se observa en la distribución de frecuencias, donde, hasta la tercera clase se ubican veintiocho unidades de análisis de cuarenta; es decir, la mayoría de ellos tienen una tendencia marcada hacía el Mínimo = 3.

Sin embargo, las medidas de dispersión con Desviación estándar = 2,73 indica una irregularidad en los niveles de aprendizaje de la multiplicación en Z; es decir, no es homogéneo el nivel de aprendizaje de las unidades de análisis.

GRÁFICO N° 17



Fuente: Prueba final (PF)  
Diseño: los investigadores

Finalmente, en el gráfico que antecede del grupo de control, se observa que el mayor puntaje se ha mantenido sobre la clase 9, y, de allí hacia la izquierda se ubican la mayor parte de las unidades de análisis, por ello, el gráfico muestra una asimetría positiva.

### CONTRASTE DEL QUINTO OBJETIVO ESPECÍFICO

El nivel de aprendizaje de la multiplicación en Z, es mejor con la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa; porque el grupo experimental, obtienen una Media = 13,75 comparativamente al grupo de control, que no recibieron la aplicación de la Yupana, Media = 8,00.

### 4.3. PRUEBA DE HIPÓTESIS

#### 4.3.1. DATOS PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS

| Media                             | Varianza                                        | Muestra                  | Nivel de confianza | Nivel de significancia | z crítica  |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|------------------------|------------|
| $\mu_e = 13,75$<br>$\mu_c = 8,00$ | $(\delta_e)^2 = 12,35$<br>$(\delta_c)^2 = 7,44$ | $n_e = 40$<br>$n_c = 40$ | 95%                | E = 5%<br>Cola derecha | $z = 1,96$ |

#### 4.3.2. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

$$H_0: \mu_E \leq \mu_C$$

$$H_A: \mu_E > \mu_C$$

**Ha:** La aplicación de la Yupana mejora el aprendizaje de la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco – 2016.

**Ho:** La aplicación de la Yupana no mejora el aprendizaje de la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco – 2016.

#### 4.3.3. DETERMINACIÓN DE LA PRUEBA

La hipótesis alterna o de investigación, indica que la prueba es unilateral de cola a la derecha, porque se trata de verificar solo una probabilidad.

#### 4.3.4. NIVEL DE SIGNIFICACIA DE LA PRUEBA

Se asume un nivel de significancia del 5% para un nivel de confiabilidad del 95%.

#### 4.3.5. DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN MUESTRAL

La distribución muestral adecuada al estudio es la distribución de diferencia de medias. Se emplea la distribución normal z para datos de 30 a más.

#### 4.3.6. CÁLCULO DE LA Z DE PRUEBA

Fórmula: 
$$Z = \frac{\overline{\mu_E} - \overline{\mu_C}}{\sqrt{\frac{\delta_E^2}{n_E} + \frac{\delta_C^2}{n_C}}}$$

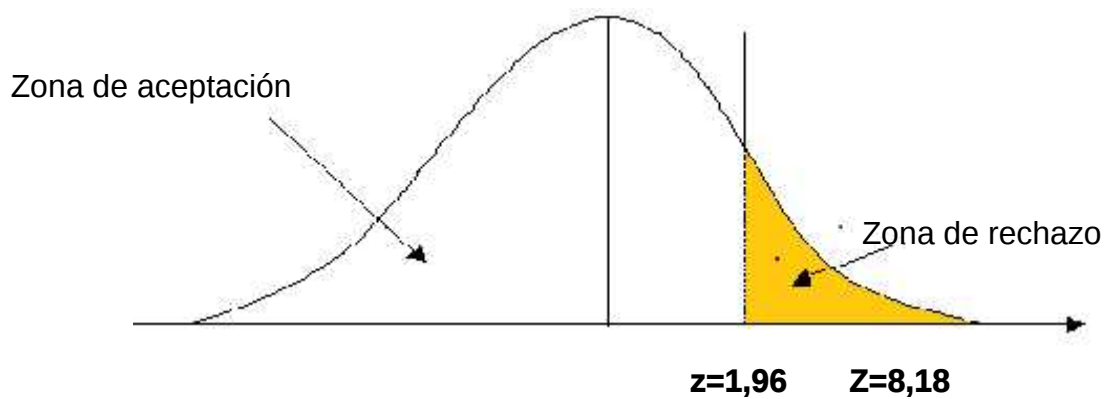
Reemplazando los datos en fórmula, se tiene:

$$Z = \frac{13,75 - 8,00}{\sqrt{\frac{12,35}{40} + \frac{7,44}{40}}}$$

Luego el valor de la Z de prueba es:  $Z = 8,18$

#### 4.3.7. GRÁFICO Y TOMA DE DECISIÓN

GRÁFICO N° 13



El valor de  **$Z = 8,18$**  se ubica a la derecha de  **$z = 1,96$** ; es decir, en la zona de rechazo, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; porque se tiene indicios suficientes que prueban que el aprendizaje de la multiplicación de números enteros, mejoró con la aplicación de la Yupana, en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco – 2016.

## **5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

En el trabajo de campo realizado, se ha encontrado que, durante la aplicación de la Yupana, en seis sesiones de aprendizaje se logró que los alumnos de la I. E. Illathupa, hayan mejorado en sus niveles de aprendizaje de la multiplicación de números enteros. Es preciso que el inicio de toda propuesta se haga sobre la base de un diagnóstico, en este caso la prueba de entrada cumplió con ese cometido, en promedio las unidades de análisis tenían Media = 8,18 de nivel de saberes previos, no eran las adecuadas, por lo que se tomó la decisión de sesiones adicionales.

Al respecto Gómez (2011) dice:

“Medir el desempeño de los estudiantes antes y después y el efecto que tiene sobre ellos el proponer una estrategia didáctica que permite evidenciar con mayor fuerza si lo que se propone funciona”.

La propuesta de aplicación de la Yupana en el aprendizaje de la multiplicación de números enteros, es por la versatilidad y bajo costo de este material didáctico, físicamente se hicieron de cartulina y cortados verticalmente por columnas, imitando a los quipus, esto, aumentó el potencial de desempeño del material didáctico durante el proceso aprendizaje-enseñanza en los alumnos de la I. E. Illathupa; es decir, el diseño de la prueba de entrada ayudó a identificar las falencias de las unidades de análisis, además, respecto a las competencias que se esperaba que los estudiantes desarrollaran; la meta primaria era elevar el nivel de saberes previos y no tener demasiados

problemas durante el aprendizaje de la multiplicación de números enteros, poniendo énfasis en el efecto positivo de la propuesta didáctica.

El uso de los impresos móviles permitió la interacción grupal de los estudiantes produciendo un aprendizaje en grupo muy activamente en constante trabajo y discusión grupal. Los estudiantes fueron responsables en cuanto al manejo de tiempos y aprovechamiento de los espacios extra clase para resolver preguntas y otros vinculados con el desarrollo de las clases. Finalizado los trabajos encargados, los estudiantes presentaban sus informes y conclusiones que fueron socializados con todo el grupo en estudio, permitiendo la soltura en la intervención oral del estudiante.

Montalvo (2012), sobre el material didáctico propuesto dice:

“el concepto de reciclaje digital educativo, entendido como una forma de recuperar y transformar prácticas y recursos didácticos de otras épocas para introducirlos en un nuevo ciclo de vida más afín con las nuevas generaciones. Además, se sistematiza y analiza el proceso de creación, desarrollo y validación de un videojuego matemático inspirado en la Yupana o ábaco de los incas. Los resultados de la investigación respaldan la idea de que el reciclaje digital educativo es una estrategia adecuada para el momento de transición que vivimos, en el que todavía podemos vislumbrar el futuro sin perder de vista el pasado”.

Generalmente el problema que se encuentra en educación son los niveles de aprendizaje en los diferentes temas de las diferentes especialidades, y en matemática, la problemática es lo mismo; es debido a ello, como en la

cita, se propone el uso de la Yupana para que los alumnos de la I. E. Illathupa, aprendan con mayor facilidad, de manera lúdica, tratando de hacer participar en el aprendizaje del estudiante la mayor cantidad de sentidos en lo posible, de tal forma que el aprendizaje se convierta en significativo. Es importante la evocación de la educación artesanal basado en el aprendizaje práctico con materiales concretos, como la Yupana móvil. Para lograr cambios en el aprendizaje en la escuela, los docentes no deben de quedarse en la mera crítica, sino, proponer prácticas educativas con propuestas concretas, vía investigación, a través de ella, la que se conseguiría es, qué prácticas educativas son las que deberían desecharse, qué mantener y qué renovar; se observa, que en la educación peruana pública prima como material el texto impreso, como el libro y el cuaderno de trabajo de reparto gratuito, que favorecen el conductismo en el aprendizaje. Algo que debe quedarse y perfeccionarse es vinculado con el tipo de material didáctico, entre este grupo están los materiales manipulativos como: rompecabezas, bloques lógicos, tarjetas léxicas, y todas las demás propuestas que a través de investigaciones se proponen, en esta categoría se encuentra la Yupana.

El hecho que los docentes que egresan propongan estilos de aprendizaje que encajan en el constructivismo, de tal forma que se produzcan aprendizajes por la actividad del alumno con la actitud mediadora del docente.

En este sentido, Quipuscoa, (2013) dice:

“La didáctica en las matemáticas es una asignatura de formación docente de Educación Primaria que provee a los futuros docentes de los fundamentos teóricos y metodológicos de cómo abordar el desarrollo de esta área en los niños de Educación Primaria, centrada en el juego como medio para poder asimilar los conceptos fundamentales de la matemática. Es así como iniciamos esta asignatura centrando el aprendizaje en los estudiantes a través de la propuesta de un trabajo en equipos y con el uso de material no estructurado propio del contexto a fin de que puedan valorar la creatividad del maestro en el quehacer educativo”.

Es evidente que las propuestas metodológicas tienen mayor pertinencia en Inicial y Primaria, porque coinciden con el desarrollo cerebral del estudiante; sin embargo, la aplicación y propuesta de los diferentes estilos de aprendizaje es también necesario en Educación Secundaria y Superior.

En el estudio se propone la aplicación de la Yupana para mejorar el aprendizaje de la multiplicación de números enteros en alumnos de la I. E. Illathupa, dicho acto concluye como exitoso, pues las unidades de aprendizaje, en promedio elevan su nivel de aprendizaje hasta Media = 13,75.

## 6. CONCLUSIONES

- ) El nivel de saberes previos sobre la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa, eran bajos (Media = 8,18), muy por debajo de la media aprobatoria en la escala de [00 – 20].
- ) El nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros durante la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa, mejoraron, llegando a superar el mínimo aprobatorio en la escala de [00 - 20].
- ) El nivel de aprendizaje de la multiplicación en Z al finalizar la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa, es buena con Media = 13,75, con una tendencia marcada hacia el extremo Máximo = 19.
- ) El nivel de aprendizaje de la multiplicación en Z, antes y después de la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa, tuvieron una mejora de 5,57 puntos en promedio.
- ) El nivel de aprendizaje de la multiplicación en Z, es mejor con la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa; porque el grupo experimental, obtienen una Media = 13,75 comparativamente al grupo de control, que no recibieron la aplicación de la Yupana, Media = 8,00.

## 7. SUGERENCIAS

- ) Se sugiere averiguar el nivel de saberes previos sobre la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa, ello permite tomar la decisión de una retroalimentación.
- ) Se sugiere la observación sobre el nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros durante la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa, ello permite saber si la propuesta es adecuada, en caso contrario, permite tomar las medidas correctivas del caso.
- ) Se sugiere medir el nivel de aprendizaje de la multiplicación en Z al finalizar la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa, porque ello permite saber el nivel con que se termina el estudio.
- ) Se sugiere comparar el nivel de aprendizaje de la multiplicación en Z, antes y después de la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa, ello permite conocer la magnitud de mejora en la aplicación de la propuesta.
- ) Se sugiere comparar el nivel de aprendizaje de la multiplicación en Z, del grupo experimental, respecto a los del grupo de control, ello permite saber comparativamente la efectividad de la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- ) Boud, D. y otros. (2011) El aprendizaje a partir de la experiencia. Edición. Editorial. Narcea, S.A. de ediciones. Madrid. España.
- ) Calero, M. (2000). Metodología Activa para aprender y Enseñar mejor. Primera Edición. Editorial: San Marcos. Lima. Perú.
- ) Diseño Curricular Nacional de la EBR. (2013). Nivel Secundaria. Edición. No oficial. Editorial. M.V. Fénix. E.I.R.L. Lima. Perú.
- ) Feroso, P. Ponciano. (1982). Teoría de la educación. España. Editorial. CEAC. España.
- ) Gordon H., Bower y otros. (2000). Teorías del aprendizaje. Edición. Editorial. Trillas. México.
- ) Gómez, B. (2011). Enseñanza de los conceptos de la Cinemática desde una perspectiva vectorial con los estudiantes de grado décimo del colegio José Antonio Galán. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Bogotá D.C. Colombia.
- ) LEXUS diccionario enciclopédico. Primera Edición. Lima. Perú.
- ) Marín, R. y otros. (2012). Matemática 1 secundaria. Primera Edición. Editorial. Norma. S.A.C. Lima. Perú.
- ) Montalvo, Jorge. (2012). Educational digital recycling: Design of videogame based on Inca abacus". Instituto de Investigación Científica-IDIC. Universidad de Lima. Disponible en: <http://www.intechopen.com/books/interactive-multimedia/educational-digital-recycling-design-of-vidieogame-based-on-inca-abacus->.
- ) Paragua, M. & et al. (2008). Investigación Educativa. JTP Editores E. I. R. L. Huánuco. Perú.

- ) Paragua, M. (2012). Investigación Científica Aplicada a la Educación Ambiental con Análisis Estadístico. Editorial: Sociedad Geográfica de Lima. Primera Edición. Ibegraf. Lima.
- ) Paragua, M. (2014). Investigación Científica. Educación Ambiental con Análisis Estadístico. Editorial Académica Española. OmniScriptum GmbH & Co. KG.
- ) Pozo, J. (2010). Teorías cognitivas del aprendizaje. Edición. Editorial. Morata. S.L.
- ) Quipuscoa, M. (2013). Una alternativa para la enseñanza de la didáctica de la matemática desde una experiencia activa-reflexiva-contextualizada. Vol. 1, núm. 01. Disponible en: <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/RSW/article/view/258>
- ) Radicati Di Primeglio, Carlos. (de la Sociedad Peruana de Historia. (1950). El sistema contable de las Incas. Yupana y Quipu. Librería Studium. Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/libros/2008/estud\\_quipu/cap03.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/libros/2008/estud_quipu/cap03.pdf) Consultado el: 22-10-2016.
- ) Sánchez, H. y otros. (1984). Metodología y diseños en la Investigación Científica Aplicados a la Psicología Educación y Ciencias Sociales. Primera Edición. Lima. Perú.
- ) Wakeford, R. (1976). Métodos didácticos para un aprendizaje eficaz. Primera Edición. Editorial. Publicación Científica. Washington. E.U.A.

# ANEXOS

**ANEXO N° 01****MATRIZ DE CONSISTENCIA**

Título: La Yupana y el aprendizaje de la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco - 2016.

| PROBLEMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | OBJETIVO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | HIPÓTESIS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | METODOLOGÍA                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Problema General:</b><br/>¿En qué medida la aplicación de la Yupana mejora el aprendizaje de la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco - 2016?</p> <p><b>Problemas Específicos:</b></p> <p>) ¿Cuál es el nivel de saberes previos sobre la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa - Huánuco - 2016?</p> <p>) ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros durante la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa - Huánuco - 2016?</p> <p>) ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros al finalizar la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa - Huánuco - 2016?</p> <p>) ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros antes y después de la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa - Huánuco - 2016?</p> <p>) ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros con y sin la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa - Huánuco - 2016?</p> | <p><b>Objetivo General</b><br/>Probar que la aplicación de la Yupana mejora el aprendizaje de la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa - Huánuco - 2016.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <p>) Determinar el nivel de saberes previos sobre la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco – 2016.</p> <p>) Determinar el nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros durante la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco – 2016.</p> <p>) Determinar el nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros al finalizar la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco – 2016.</p> <p>) Comparar y analizar el nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros antes y después de la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco – 2016.</p> <p>) Comparar, analizar y evaluar el nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros con y sin la aplicación de la Yupana en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco – 2016.</p> | <p><b>Hipótesis General:</b><br/>Ha: La aplicación de la Yupana mejora el aprendizaje de la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco – 2016.</p> <p>Ho: La aplicación de la Yupana no mejora el aprendizaje de la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco – 2016.</p> <p><b>Variables:</b><br/><b>Variables Independiente:</b><br/>La Yupana</p> <p><b>Variable Dependiente:</b><br/>Aprendizaje de la multiplicación con números enteros.</p> | <p><b>Tipo de Investigación:</b><br/>Explicativo</p> <p><b>Diseño de Investigación:</b><br/>Cuasi experimental</p> <p><b>Esquema:</b><br/>GE: O1---x---O2---x---O3<br/>GC: O1-----O2-----O3</p> |

## MATRÍZ DE CONSISTENCIA

Título: La Yupana y el aprendizaje de la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. Illathupa – Huánuco - 2016.

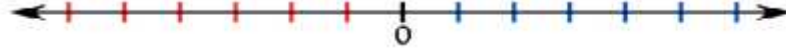
| POBLACIÓN                                                          |               |       | MUESTRA                                                                |                  |                      | INSTRUMENTOS                                                                                                |  |
|--------------------------------------------------------------------|---------------|-------|------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Alumnos de la I.E. Illathupa                                       |               |       | Alumnos del Primero “A” y Primero “B” de la I.E. Illathupa – 2016      |                  |                      | Pruebas de evaluación escrita.<br>Prueba de entrada (PE)<br>Prueba de proceso (PP)<br>Prueba de salida (PS) |  |
| Anual                                                              | N°<br>Alumnos | Total | Grado<br>y Sec.                                                        | Tipo de<br>Grupo | N° de<br>estudiantes |                                                                                                             |  |
| 1°ABCD                                                             | 160           | 800   | 1° “A”                                                                 | G. E.            | 40                   |                                                                                                             |  |
| 2°ABCD                                                             | 160           |       | 1° “B”                                                                 | G. C.            | 40                   |                                                                                                             |  |
| 3°ABCD                                                             | 160           |       | TOTAL                                                                  |                  | 80                   |                                                                                                             |  |
| 4°ABCD                                                             | 160           |       |                                                                        |                  |                      |                                                                                                             |  |
| 5°ABCD                                                             | 160           |       |                                                                        |                  |                      |                                                                                                             |  |
| Fuente: Nómina de matrícula – 2016<br>Elaboración: Investigadores. |               |       | Fuente: Nómina de matrícula – 2016.<br>Elaboración: Los investigadores |                  |                      |                                                                                                             |  |

**ANEXO N° 02**  
PRUEBA DE ENTRADA

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_

1. Sobre la recta numérica, ubica los siguientes números 2, 3, -6 y -1.



2. Identifica: -5 y 6 son números enteros (Z) o naturales(N).

-5: \_\_\_\_\_.

6: \_\_\_\_\_.

3. Escriba los elementos de la suma:

$$\begin{array}{r} 20+ \\ 6 \\ \hline 26 \end{array}$$

4. Escriba los elementos de la resta:

$$\begin{array}{r} 60- \\ 15 \\ \hline 45 \end{array}$$



5. Escriba los elementos de la multiplicación:

$$\begin{array}{r} 65X \\ 12 \\ \hline 130 \\ 65 \\ \hline 780 \end{array}$$

6. Resuelva las siguientes sumas:

a)  $-7 + 8 =$

b)  $7 + (-4) =$

b)  $9 + -4 =$

d)  $5 + (-6) =$

7. Resuelva las siguientes restas:

a)  $-9 - (-4) =$

c)  $10 - 12 =$

b)  $5 - (-6) =$

d)  $-5 - (-7) =$

8. Resuelva las siguientes multiplicaciones:

a)  $8 \times 6 =$

c)  $-4 \times 5 =$

b)  $12 \times 7 =$

d)  $24 \times -11 =$

9. Resuelva la siguiente ecuación:

$$2\{4[7+4(5 \cdot 3-9)]-3(40-8)\}$$

10. Resuelva la siguiente ecuación:

$$440 - [30 + 6(19 - 12)]$$

## PRUEBA DE PROCESO

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_

Sección: \_\_\_\_\_

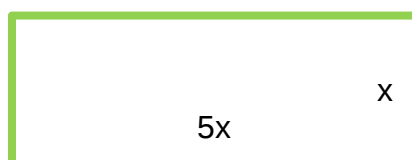
Resuelva:

1.  $(4-5) + 2 =$
2.  $\{ [3 + 2 - (9 - 7) + (3 + 4)] \} =$
3.  $\{ 45 - 28 - (3 - 9) + (2 + 3) \} =$
4.  $15 - \{ 4 + [ - 5 - 4 + ( 2 - 3 ) ] - 16 \} =$
5.  $4 - \{ 5 - [(7 + 8) - (5 - 2)] \} =$
6. La siguiente tabla contiene información referida al balance energético de tres personas al finalizar el día. Se pide completar dicha tabla.

| Día       | Calorías<br>consumidas<br>(kcal) | TMB<br>(kcal) | Calorías<br>quemadas<br>(kcal) | Balance<br>energético<br>(kcal) |
|-----------|----------------------------------|---------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Persona 1 | 2263                             | 1517          | 681                            |                                 |
| Persona 2 | 2109                             | 1462          |                                | -96                             |

Resuelva:

7.  $3x - 2 = x + 8$
8.  $x + 2x + 3x = 1 + 2 + 3$
9.  $3x - 1 = 4x + 4$
10. El perímetro de una finca rectangular es 480 m. ¿Cuánto miden el largo y el ancho?



## PRUEBA FINAL

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_

Sección: \_\_\_\_\_

Resuelva:

1.  $(4 - 6) + 2 =$

2.  $\{ [3 + 2 + (9 - 7) + (3 + 4) ] \} =$

3.  $(12 \times 23) \times 2 =$

4.  $[ (-6 \times -2) \times -8 ] - 1 =$

5.  $[ (-4 \times 15) \times 2 ] \times -1 \times 1 \times -1 =$

6. Si tomamos una muestra de 140 moléculas, \_\_\_\_ de ellas serán de nitrógeno y \_\_\_\_ de oxígeno.

7. tomamos una muestra de \_\_\_\_ moléculas, \_\_\_\_ de ellas serán de nitrógeno y 16 de oxígeno.

8.  $7x - 5 = 16$

9. De:  $3x - 9 = -3$

Halla:  $2(x)$ 

10. De:  $15x + 8 - 4 = 20x + 19$

Halla:  $\frac{x}{3} + x$

**ANEXO N° 03**SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 1**I. DATOS INFORMATIVOS:**

|      |                       |                                                                                             |
|------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1. | INSTITUCIÓN EDUCATIVA | : PRÍNCIPE ILLATHUPA                                                                        |
| 1.2. | ÁREA                  | : MATEMÁTICA                                                                                |
| 1.3. | DURACIÓN              | : 2 HORAS                                                                                   |
| 1.4. | GRADO                 | : PRIMERO                                                                                   |
| 1.5. | SECCIÓN               | : "A"                                                                                       |
| 1.6. | TRIIMESTRE            | : I                                                                                         |
| 1.7. | DOCENTES              | : MALPARTIDA CALERO JESÚS JOSÉ<br>MERAMENDI SALAZAR, LILIAN LINA<br>MEZA LOREÑA, RUTH BETCY |
| 1.8. | AÑO LECTIVO           | : 2016                                                                                      |

**II. TÍTULO DE LA SESIÓN**

"operaciones de números decimales"

**III. APRENDIZAJES ESPERADOS**

| COMPETENCIA                                             | CAPACIDADES            | INDICADORES                                                                                   |
|---------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actúa y piensa matemáticamente en operaciones decimales | Matematiza situaciones | <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrolla ejercicios de números decimales.</li> </ul> |

**IV. SECUENCIA DIDÁCTICA**

Inicio: (15 minutos)

- ) Se da la bienvenida a los estudiantes.
- ) Se hace preguntas a los estudiantes acerca de las operaciones de números decimales (suma, resta, multiplicación y división.) Recoge las intervenciones de los estudiantes a manera de lluvia de ideas.
- ) Se plantea a los estudiantes la siguiente interrogante:  
¿Será lo mismo sumar dos números decimales que multiplicar dos números decimales?

¿Será lo mismo sumar dos números decimales que multiplicar dos números decimales?

Desarrollo: (60 minutos)

- ) Se realiza la explicación de la separata de las operaciones de números decimales.

Suma y resta de números decimales:

Para sumar o restar números con decimales se suman o restan siempre unidades del mismo orden.

|                                                                                                                     |                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $  \begin{array}{r}  342,51 + 8,1 + 627,329 \\  342,510 + \\  8,100 \\  627,329 \\  \hline  977,939  \end{array}  $ | $  \begin{array}{r}  350 - 18,436 \\  350,000 - \\  18,436 \\  \hline  331,564  \end{array}  $ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|

Multiplicación de números decimales:

Para multiplicar números decimales seguiremos los siguientes pasos:

- ) Se efectúa la multiplicación sin tener en cuenta las comas
- ) Una vez efectuada la multiplicación, en el resultado se separan con la coma, desde la derecha, tantas cifras como decimales haya entre los dos factores.

Natural por decimal

$$\begin{array}{r} 2764 \times \\ 2,9 \\ \hline 24876 \\ 5528 \\ \hline 7015,6 \end{array}$$

Decimal por natural

$$\begin{array}{r} 89,26 \times \\ 24 \\ \hline 35704 \\ 17852 \\ \hline 2142,24 \end{array}$$

Decimal por decimal

$$\begin{array}{r} 7,26 \times \\ 3,6 \\ \hline 4356 \\ 2175 \\ \hline 26,106 \end{array}$$

División de números decimales:

Para dividir los números decimales seguiremos los siguientes pasos.

Número decimal entre un número natural

$$746,43 \div 32 = 23,32$$



- ) El docente plantea las siguientes pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes:

- o Los estudiantes se organizan en grupos de trabajo para realizar las actividades.
- o Se respetan los acuerdos y los tiempos estipulados garantizando un trabajo efectivo.
- o Se respetan las opiniones e intervenciones de los estudiantes.
- o Se fomentan espacios de diálogo y reflexión.



- ) El docente indica a los estudiantes que realizarán la separata entregado a los alumnos.
- ) Los estudiantes trabajan la separata con sus respectivos grupos
- ) Se realiza el monitoreo de los grupos al realizar la resolución de los ejercicios propuestos en la separata.

Cierre: (15 minutos)

- ) Se revisa el avance de los grupos en sus cuadernos (cuantos ejercicios han desarrollado).
- ) Se hace una retroalimentación hacer de lo que aprendimos hoy.
- ) Se analiza las formas de operar los números decimales en cada caso.

## VI. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Plumones, pizarra, etc.
- Separata.

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 2

### I. DATOS INFORMATIVOS:

|      |                       |                                                                                             |
|------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1. | INSTITUCIÓN EDUCATIVA | : PRÍNCIPE ILLATHUPA                                                                        |
| 1.2. | ÁREA                  | : MATEMÁTICA                                                                                |
| 1.3. | DURACIÓN              | : 2 HORAS                                                                                   |
| 1.4. | GRADO                 | : PRIMERO                                                                                   |
| 1.5. | SECCIÓN               | : "A"                                                                                       |
| 1.6. | TRIIMESTRE            | : I                                                                                         |
| 1.7. | DOCENTES              | : MALPARTIDA CALERO JESÚS JOSÉ<br>MERAMENDI SALAZAR, LILIAN LINA<br>MEZA LOREÑA, RUTH BETCY |
| 1.8. | AÑO LECTIVO           | : 2016                                                                                      |

### II. TÍTULO DE LA SESIÓN

"Haciendo un balance calórico del día"

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

| COMPETENCIA                                                                         | CAPACIDADES            | INDICADORES                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio | Matematiza situaciones | <ul style="list-style-type: none"> <li>Usa modelos referidos a ecuaciones lineales al plantear o resolver situaciones.</li> </ul> |

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio (20 min.)

- ) El docente da la bienvenida a los estudiantes y solicita algunos voluntarios para que presenten los resultados de la tarea planteada en la clase anterior (caso Jordi).
- ) El docente agradece cada intervención resaltando la importancia de la adición y multiplicación de números racionales para tener medidas comparables en cuanto a lo saludable de nuestra alimentación.
- ) El docente plantea la siguiente interrogante:



Si sabemos la cantidad de calorías consumidas en nuestros alimentos, ¿qué cantidad de estas calorías quemamos al día? ¿Qué cantidad almacenamos al día en nuestro cuerpo?

- ) El docente anuncia que el propósito de la sesión es: Usar modelos referidos a ecuaciones lineales cuando planteamos o resolvemos problemas.
- ) El docente plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes:

- o Se organizarán en 6 equipos para realizar las actividades.
- o Se respetará los acuerdos y los tiempos estipulados garantizando un trabajo efectivo.
- o Se respetará las opiniones e intervenciones de los estudiantes y se fomentará espacios de diálogos y de reflexión.



### Desarrollo (50 min)

- El docente invita a los estudiantes a leer el artículo “Balance energético” (Anexo N° 1), luego plantea las siguientes interrogantes:
- ¿Qué es el balance energético? ¿Qué actividades nos permiten quemar calorías?
- Los estudiantes buscan responder a estas interrogantes con la ayuda de una ficha de trabajo (Anexo N° 2).

**TASA METABÓLICA BASAL**

1. Completar la tabla 1 con la información de cada uno de los integrantes del grupo:

Tabla 1

| integrante | Edad<br>$e$ (años) | Peso<br>$w$ (kg) | Estatura<br>$h$ (cm) |
|------------|--------------------|------------------|----------------------|
|            |                    |                  |                      |
|            |                    |                  |                      |



- ✓ A partir de la tabla 1 conteniendo información acerca de la edad ( $e$ ), peso ( $p$ ) y estatura ( $h$ ) de los estudiantes se estima la  $TMB$  usando las fórmulas de Harriz-Benedict.

Para los hombres:  $TMB \times 10 f w A 6.25 f h A 5 f e A 5$

Para las mujeres:  $TMB \times 10 f w A 6.25 f h A 5 f e A 161$

Ejemplo: Para un varón de 46 años, con una estatura de 168 cm y que pesa 74 kg tenemos:  $e \times 46$ ,  $h \times 168$  y  $w \times 74$ .

En la fórmula:  $TMB \times 10 f 74 A 6.25 f 168 A 5 f 46 A 5$

fi  $TMB \times 740 \Gamma 1050 Z 230 \Gamma 5$

fi  $TMB \times 1565$

Interpretación: La cantidad de energía que esta persona necesita a diario para realizar sus funciones básicas es 1565 kcal.

- ✓ Calculan las calorías quemadas debido a la actividad física y hacen el balance energético a partir de la presentación de una situación.

Gina, integrante del equipo de vóley del colegio, tiene 13 años de edad, pesa 46 kg y mide 154 cm. La dieta diaria de Gina durante la semana fue: lunes 1732,4 kcal; martes 1697,5 kcal; miércoles 1786,1 kcal; jueves 1613,6 kcal y viernes 1748,9 kcal. Gina estima que debido a su actividad física cada día quema el 30% de la energía aportada por sus alimentos. Tome en cuenta la información anterior para hacer el balance energético de Gina durante estos días.

- ✓ Expresan el resultado del balance usando números racionales.
  - ✓ Interpretan el signo obtenido en términos de exceso de calorías (+) y déficit de calorías (-) asociándolo con el control del peso.
  - ✓ Reconoce la media de las calorías en un periodo como la cantidad que mejor representa las calorías consumidas en un día. Calcula la media.
  - ✓ Resuelve ecuaciones simples de equilibrio en el balance energético.
  - ✓ Presentan sus conclusiones en la ficha del Anexo 2.
- ) El docente gestiona y acompaña a cada uno de los equipos cuando los estudiantes van registrando sus respuestas, absolviendo dudas.
- ) Finalmente, el docente recuerda el aprendizaje esperado de la sesión y evalúa con los estudiantes si dichos aprendizajes se han logrado.

Reforzamiento  
o pedagógico

Si los estudiantes presentan dificultades para realizar cálculos algebraicos se sugiere desarrollar el siguiente indicador: “Emplea procedimientos por tanteo, sustitución o agregando, quitando o repartiendo para encontrar el valor o los valores de una igualdad o ecuación.”. (Indicador de sexto grado – capacidad, Elabora y usa estrategias). Para ello trabajará la actividad “Algecadabra” de la pág. 58 del módulo de Resolución de problemas “Resolvamos 1”.

#### Cierre (20 min)

- ) El docente verifica los resultados con la participación de los estudiantes y comenta los procedimientos seguidos en sus cálculos y destaca ideas importantes como:



- El Uso de las ecuaciones lineales para plantear y resolver problemas relacionados con el balance energético. Por ejemplo:

Toño, cuya tasa metabólica basal es de 1618,7 kcal, consumió durante el día un total de 2143,6 kcal y realizó una actividad física que le permitió quemar 187,2 kcal. ¿Cuántas kilocalorías le falta quemar para que al final del día el balance sea 0?

$$\begin{aligned}
 CCZfTMB \Gamma AF \Gamma xAXBE & \quad 2143,6Zf1618,7 \Gamma 187,2 \Gamma xAX0 \\
 & \quad 2143,6Zf1805,9 \Gamma xAX0 \\
 & \quad 337,7ZxX0 \\
 & \quad xX337,7
 \end{aligned}$$

- El uso de las ecuaciones para plantear y resolver situaciones de equilibrio en el balance energético.
- La importancia de interpretar los resultados obtenidos.

- ) El docente realiza las siguientes preguntas:  
¿Qué aprendimos el día de hoy? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Para qué me es útil lo aprendido?

#### IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- ) El docente deja a los estudiantes la siguiente actividad:

La siguiente tabla permite estimar la cantidad de kilocalorías que una persona quema según el tipo de actividad que realiza.

| Tipo de actividad                                           | Calorías quemadas (Kcal) |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Poco o ningún ejercicio                                     | $0.20 \dot{f}TMB^A$      |
| Ejercicio ligero (1-3 días a la semana)                     | $0.38 \dot{f}TMB^A$      |
| Ejercicio moderado (3-5 días a la semana)                   | $0.55 \dot{f}TMB^A$      |
| Ejercicio fuerte (6-7 días a la semana)                     | $0.73 \dot{f}TMB^A$      |
| Ejercicio muy fuerte (todos los días, entrenamientos duros) | $0.90 \dot{f}TMB^A$      |

1. Calcule la TMB de los miembros de su familia que sean mayores que tú.
2. Estime la cantidad de calorías quemadas por cada uno de ellos según la actividad que realice.

Use lo anterior para calcular la cantidad de calorías que cada uno debe consumir al día para mantener su peso actual. Elegir al menos dos de los grupos. ¿Qué consecuencias podría tener ello?

#### V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Textos de consulta de Matemática 1 del Ministerio de Educación, editorial Norma S.A.C. – Lima 2012
- MINEDU, Ministerio de Educación. Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Ciclo VI, (2015) Lima: Corporación Gráfica Navarrete.
- Plumones, cartulinas, papelotes, cinta masking tape, pizarra, tizas, calculadora, etc.
- Módulo de Resolución de Problemas “Resolvamos 1”, editorial El Comercio S.A. – Lima 2012

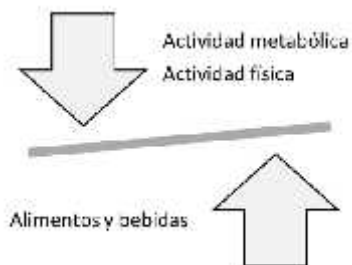
#### VI. EVALUACIÓN

- ) Evaluación formativa: Se utiliza la lista de cotejo para registrar la ausencia o presencia de los indicadores previstos en el aprendizaje esperado.

## FICHA DE TRABAJO N° 01

## BALANCE ENERGÉTICO

El balance energético es la diferencia entre las calorías provenientes de los alimentos que consumimos y las que gasta nuestro organismo. Dos de las formas en que se gastan calorías son debidas a la actividad metabólica basal y al ejercicio físico.



La actividad metabólica basal es la cantidad de energía mínima que el organismo gasta para mantener las funciones vitales y se mide a través de la tasa metabólica basal (*TMB*). Es decir que la *TMB* nos indica es la cantidad mínima de kilocalorías que nuestro cuerpo necesita a diario para que el corazón lata, los pulmones respiren, funcione el cerebro o se mantenga la temperatura corporal.

Se considera actividad física cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía. Abarca el ejercicio, pero también otras actividades como parte de los momentos de juego, del trabajo, de formas de transporte activas, de las tareas domésticas y de actividades recreativas. Esto varía mucho de unos a otros pero es fundamental para el balance energético y el control del peso.



3. Considere el caso de Jordi, un varón de 12 años, que pesa 61 kg y mide 157 cm, presentado en la tarea de la sesión anterior. Complete:

a) Calorías consumidas por Jordi: \_\_\_\_\_

b) Tasa Metabólica Basal de Jordi: \_\_\_\_\_

c) Balance energético de Jordi: \_\_\_\_\_

Si Jordi prácticamente no hizo actividad física durante el día ¿qué puede decir acerca de Jordi a partir de estos resultados?

---



---

4. La siguiente tabla contiene información referida al balance energético de tres personas al finalizar el día. Se pide completar dicha tabla:

| Día       | Calorías consumidas (kcal) | <i>TMB</i> (kcal) | Calorías quemadas (kcal) | Balance energético (kcal) |
|-----------|----------------------------|-------------------|--------------------------|---------------------------|
| Persona 1 | 2263,7                     | 1517,8            | 681,4                    |                           |
| Persona 2 | 2109,9                     | 1462,1            |                          | -96,2                     |
| Persona 3 | 1953,6                     |                   | 439,3                    | 0                         |
| Persona 4 |                            | 1397,9            | 387,2                    | 131,7                     |

### SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03

#### I. DATOS INFORMATIVOS:

|      |                       |                                                                                             |
|------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1. | INSTITUCIÓN EDUCATIVA | : PRÍNCIPE ILLATHUPA                                                                        |
| 1.2. | ÁREA                  | : MATEMÁTICA                                                                                |
| 1.3. | DURACIÓN              | : 2 HORAS                                                                                   |
| 1.4. | GRADO                 | : PRIMERO                                                                                   |
| 1.5. | SECCIÓN               | : "A"                                                                                       |
| 1.6. | TRIIMESTRE            | : I                                                                                         |
| 1.7. | DOCENTES              | : MALPARTIDA CALERO JESÚS JOSÉ<br>MERAMENDI SALAZAR, LILIAN LINA<br>MEZA LOREÑA, RUTH BETCY |
| 1.8. | AÑO LECTIVO           | : 2016                                                                                      |

#### II. TÍTULO DE LA SESIÓN

“Haciendo un balance calórico del día y pesamos nuestros alimentos”

#### III. APRENDIZAJES ESPERADOS

| COMPETENCIA                                                                         | CAPACIDADES                             | INDICADORES                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio | Matematiza situaciones                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Usa modelos referidos a ecuaciones lineales al plantear o resolver situaciones.</li> </ul>                                                                    |
|                                                                                     | Comunica y representa ideas matemáticas | <ul style="list-style-type: none"> <li>Expresa condiciones de equilibrio y desequilibrio a partir de interpretar datos y gráficas de situaciones que implican ecuaciones de primer grado.</li> </ul> |

#### IV. SECUENCIA DIDÁCTICA

##### Inicio (10 min.)

- ) Se da la bienvenida a los estudiantes.
- ) Se resuelve el examen de la clase anterior. (45 minutos)
- ) El docente agradece cada intervención resaltando la importancia de la adición y multiplicación de números racionales para tener medidas comparables en cuanto a lo saludable de nuestra alimentación.
- ) Se plantea la siguiente interrogante:
- ) El docente anuncia que el propósito de la sesión es: Usar modelos referidos a ecuaciones lineales cuando planteamos o resolvemos problemas.
- ) Se plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes:

##### Desarrollo (30 min)

- ) El docente invita a los estudiantes a leer el artículo “Balance energético”, luego plantea las siguientes interrogantes:
  - ¿Qué es el balance energético? ¿Qué actividades nos permiten quemar calorías?

) Los estudiantes buscan responder a estas interrogantes con la ayuda de una ficha de trabajo.

**TASA METABÓLICA BASAL**

1. Completar la tabla 1 con la información de cada uno de los integrantes del grupo:

Tabla 1

| Integrante | Edad<br>$e$ (años) | Peso<br>$w$ (kg) | Estatura<br>$h$ (cm) |
|------------|--------------------|------------------|----------------------|
|            |                    |                  |                      |
|            |                    |                  |                      |
|            |                    |                  |                      |



- ✓ A partir de la tabla 1 conteniendo información acerca de la edad ( $e$ ), peso ( $p$ ) y estatura ( $h$ ) de los estudiantes se estima la  $TMB$  usando las fórmulas de Harriz-Benedict.

Para los hombres:  $TMB = 10fw + 6.25fh + 5fe - 5$

Para las mujeres:  $TMB = 10fw + 6.25fh + 5fe - 161$

Ejemplo: Para un varón de 46 años, con una estatura de 168 cm y que pesa 74 kg tenemos:  $e = 46$ ,  $h = 168$  y  $w = 74$ .

En la fórmula:  $TMB = 10f74 + 6.25f168 + 5f46 - 5$

fi  $TMB = 740 + 1050 + 230 - 5$

fi  $TMB = 1565$

Interpretación: La cantidad de energía que esta persona necesita a diario para realizar sus funciones básicas es 1565 kcal.

- ✓ Calculan las calorías quemadas debido a la actividad física y hacen el balance energético a partir de la presentación de una situación.

Gina, integrante del equipo de vóley del colegio, tiene 13 años de edad, pesa 46 kg y mide 154 cm. La dieta diaria de Gina durante la semana fue: lunes 1732,4 kcal; martes 1697,5 kcal; miércoles 1780,1 kcal; jueves 1613,6 kcal y viernes 1748,9 kcal. Gina estima que debido a su actividad física cada día quema el 30% de la energía aportada por sus alimentos. Tome en cuenta la información anterior para hacer el balance energético de Gina durante estos días.

- ✓ Expresan el resultado del balance usando números racionales.
- ✓ Interpretan el signo obtenido en términos de exceso de calorías (+) y déficit de calorías (-) asociándolo con el control del peso.
- ✓ Reconoce la media de las calorías en un periodo como la cantidad que mejor representa las calorías consumidas en un día. Calcula la media.
- ✓ Resuelve ecuaciones simples de equilibrio en el balance energético.
- ✓ Presentan sus conclusiones en la ficha del Anexo 2.

) El docente gestiona y acompaña a cada uno de los equipos cuando los estudiantes van registrando sus respuestas, absolviendo dudas.

- ) Finalmente, el docente recuerda el aprendizaje esperado de la sesión y evalúa con los estudiantes si dichos aprendizajes se han logrado.



Si los estudiantes presentan dificultades para realizar cálculos algebraicos se sugiere desarrollar el siguiente indicador: “Emplea procedimientos por tanteo, sustitución o agregando, quitando o repartiendo para encontrar el valor o los valores de una igualdad o ecuación.”. (Indicador de sexto grado – capacidad, Elabora y usa estrategias). Para ello trabajará la actividad “Algecadabra” de la pág. 58 del módulo de

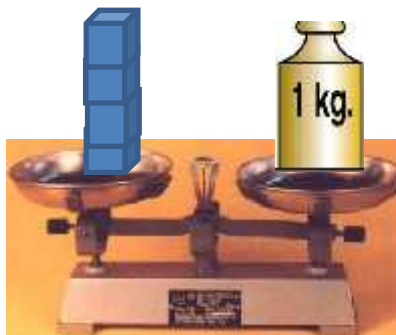
#### Cierre (5 min)

- ) El docente verifica los resultados con la participación de los estudiantes y comenta los procedimientos seguidos en sus cálculos y destaca ideas importantes como:
- ) El docente realiza las siguientes preguntas:  
¿Qué aprendimos el día de hoy? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Para qué me es útil lo aprendido?

#### V. SECUENCIA DIDÁCTICA

##### Inicio (5 min.)

- ) El docente plantea trabajar una actividad con balanzas para demostrar de manera concreta la noción de igualdad y sus propiedades. Para ello, recrea la siguiente situación y pregunta: ¿Cuál debe ser la masa de cada caia para que la balanza esté en equilibrio?



- ) El docente estará atento a la participación de los estudiantes y los orienta a resolver la situación utilizando una ecuación. Las posibles soluciones podrían ser:

|                                                                                                                               |                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| $X + X + X + X = 1$ $4X = 1$ $X = 0,25$ <p>Cada caja tiene como masa <math>\frac{1}{4} \text{ kg}</math> o <b>0,25 kg</b></p> | $X + X + X + X = 1000$ $4X = 1000$ $X = 250$ <p>Cada caja tiene como masa <b>250 g</b></p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|

- ) Luego, propone la reflexión de la actividad con las siguientes preguntas:
- ¿Qué sucede si sacamos 2 cajas? ¿Cuánto debería pesar cada caja?
  - ¿Qué ocurriría si decidimos agregar una pesa de 1kg en ambos platos?
  - ¿Qué ocurre si a ambos miembros de la igualdad se les suma o resta un mismo número? ¿Y si se les multiplica o divide por el mismo número?
  - Menciona ejemplos.

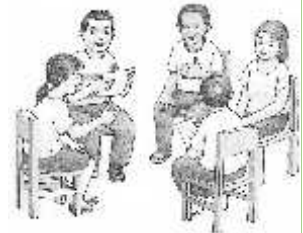
- ) El docente organiza a los estudiantes con las siguientes indicaciones:

- o Se van a organizar en parejas para resolver las actividades planteadas.
- o El objetivo del trabajo es apoyarse mutuamente en el trabajo.
- o Se les recomienda aprovechar el tiempo al máximo y evitar distraerse.



Desarrollo :30 minutos

- ) El docente invita a los estudiantes a resolver la ficha de y les indica que empiecen por la actividad 01.
- ) Los estudiantes a continuación desarrollan la actividad 02. Esta actividad está orientada a que el estudiante identifique situaciones de igualdad al trabajar con balanzas.
- ) Finalmente, los estudiantes desarrollan la actividad 03 (explica).



$$3x + 6 = 24 + x$$

Agrupamos las variables en un miembro y los términos independientes en el otro

$$3x - x = 24 - 6$$

Efectuamos las operaciones

$$2x = 18$$

Despejamos la incógnita

$$x = \frac{18}{2}$$

Calculamos el valor de x

$$x = 9$$

- ) Notamos que lo que está sumando, restando, multiplicando o dividiendo pasa al otro miembro restando, sumando, dividiendo o multiplicando respectivamente.

Cierre: 10 minutos

) El docente, induce a que los estudiantes a que lleguen a las siguientes conclusiones:



- Una **ecuación lineal** de primer grado con una incógnita es toda expresión que puede escribirse de la forma:  $ax + b = 0$ , donde  $a \neq 0$ .

- Términos de una ecuación:

$$2x + 3 = 9 + x$$

Primer término

Segundo término

En donde  $x$  es la incógnita o variable, y 3 y 9 son términos independientes.

- Si se suma o resta un mismo número a los dos miembros de una ecuación, se obtiene una ecuación equivalente.
- Si los dos miembros de una ecuación se multiplican o dividen por un mismo número el resultado es también una ecuación equivalente. Al dividir, el número debe ser diferente de cero.

) Los estudiantes son retados a resolver las siguientes situaciones:

a.



b.  $3x + 7 = 23 + x$

) El docente realiza las siguientes preguntas:

¿Qué aprendimos el día de hoy? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Para qué nos es útil lo aprendido?

#### VI. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Textos de consulta de Matemática 1 del Ministerio de Educación, editorial Norma S.A.C. – Lima 2012
- Módulo de Resolución de Problemas “Resolvamos 1”, editorial El Comercio S.A. – Lima 2012
- MINEDU, Ministerio de Educación. Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Ciclo VI, (2015) Lima: Corporación Gráfica Navarrete.
- Fichas de actividades.

### SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 4

#### I. DATOS INFORMATIVOS:

1.8. AÑO LECTIVO : 2016

#### II. TÍTULO DE LA SESIÓN

“ecuación lineal”

#### III. APRENDIZAJES ESPERADOS

| COMPETENCIA                                                                         | CAPACIDADES            | INDICADORES                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia Y cambio | Matematiza situaciones | <ul style="list-style-type: none"> <li>Usa modelos referidos a ecuaciones lineales al plantear o resolver situaciones.</li> </ul> |

#### IV. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio (15. min.)

) El docente da la bienvenida a los estudiantes y revisa la tarea de la clase anterior.

) El docente presenta una situación de la vida real para ser resuelta por los estudiantes de forma individual.

) Luego de dar un tiempo prudente para su solución, pide voluntarios para que la resuelvan y muestren su estrategia.



) Se completamos el cuadro número uno y la solución con la ayuda del docente y los alumnos.

| Ecuación      | solución |
|---------------|----------|
| $4x = 20$     |          |
| $3x + 1 = 11$ |          |
| $2x - 1 = 5$  |          |
| $x + 7 = -10$ |          |
| $2x + 4 = 14$ |          |

) Luego, el docente realiza las siguientes indicaciones:

- Se van a organizar en parejas y van a resolver diferentes ecuaciones argumentando su estrategia.

### Desarrollo (100 minutos)

- El docente invita a los estudiantes a resolver los ejercicios planteados en la separata número dos:  
Se resuelve las ejercicios (1, 4, 5, 9, 11 y el 14) el docente con los alumnos resuelven los ejercicios mencionados.

1.  $3x - 2 = x + 8$

4.  $x - \frac{1}{3} = 2x - \frac{7}{3}$

5.  $\frac{1}{7} + 2x - 1 = x - 1$

9.  $\frac{2x - 3}{2} = \frac{x - 1}{5}$

11.  $\frac{3x + 1}{4} + \frac{4x - 1}{3} + \frac{x}{6} = 0$

14.  $\frac{x + 2}{2} - \frac{x + 3}{3} = -\frac{x - 4}{4} + \frac{x - 5}{5}$



- El docente invita a los estudiantes a resolver los ejercicios planteados en la separata número tres:
- Si al triple de un número le restas dicho número, resulta 30. ¿Cuál es ese número?
  - La suma de un número natural y el siguiente es 13. Averigua mentalmente cuáles son estos números. Después plantea una ecuación y resuelve con ella el problema planteado.
  - La suma de un número con su mitad es igual a 45. ¿Cuál es ese número?
  - Ana pregunta a Sergio la edad que tiene y Sergio contesta: la mitad de mis años, más la tercera parte, más la cuarta parte, más la sexta parte de mis años suman los años que tengo más 6. ¿Cuántos años tiene Sergio?
  - En un bolsillo tengo una cantidad de dinero y en el otro tengo el doble. En total tengo 600 €. ¿Cuántos € tengo en cada bolsillo?
- Se resuelve con la ayuda de los estudiantes los ejercicios mencionados donde los alumnos preguntan sus interrogantes acerca de los problemas de ecuaciones.

### Cierre (20 minutos)

- Los estudiantes a que reflexionen con las siguientes preguntas:

- Una ecuación lineal de primer grado con una incógnita es toda expresión que puede escribirse de la forma:  $ax + b = 0$ , donde  $a \neq 0$ .
- Términos de una ecuación:

$$2x + 3 = 9 + x$$

Primer término

Segundo término

En donde  $x$  es la incógnita o variable, y 3 y 9 son términos independientes.

- Si se suma o resta un mismo número a los dos miembros de una ecuación, se obtiene una ecuación equivalente.
- Si los dos miembros de una ecuación se multiplican o dividen por un mismo número el resultado es también una ecuación equivalente. Al dividir, el número debe ser diferente de cero.



**V. TAREA A TRABAJAR EN CASA**

- ) El docente solicita a los estudiantes:
- Resolver los ejercicios pendientes de la separata.

**. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR**

- Textos de consulta de Matemática 1 del Ministerio de Educación, editorial Norma S.A.C. – Lima 2012
- MINEDU, Ministerio de Educación. Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Ciclo VI, (2015) Lima: Corporación Gráfica Navarrete.
- Separatas
- Plumones
- Pizarra

### SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 5

#### I. DATOS INFORMATIVOS:

|      |                       |                                                                                             |
|------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1. | INSTITUCIÓN EDUCATIVA | : PRÍNCIPE ILLATHUPA                                                                        |
| 1.2. | ÁREA                  | : MATEMÁTICA                                                                                |
| 1.3. | DURACIÓN              | : 2 HORAS                                                                                   |
| 1.4. | GRADO                 | : PRIMERO                                                                                   |
| 1.5. | SECCIÓN               | : "A"                                                                                       |
| 1.6. | TRIIMESTRE            | : I                                                                                         |
| 1.7. | DOCENTES              | : MALPARTIDA CALERO JESÚS JOSÉ<br>MERAMENDI SALAZAR, LILIAN LINA<br>MEZA LOREÑA, RUTH BETCY |
| 1.8. | AÑO LECTIVO           | : 2016                                                                                      |

#### II. TÍTULO DE LA SESIÓN

"Resolvemos ecuaciones"

#### III. APRENDIZAJES ESPERADOS

| COMPETENCIA                                                                        | CAPACIDADES                                    | INDICADORES                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad equivalencia y cambio | Razona y argumenta generando ideas matemáticas | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica diferencias y errores en las argumentaciones de otros.</li> <li>Plantea conjeturas a partir de casos referidos a los criterios de equivalencia.</li> </ul> |

#### IV. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio (15 min.)

) El (la) docente da la bienvenida a los estudiantes y revisa la tarea de la clase anterior.

- ) El docente presenta una situación de la vida real para ser resuelta por los estudiantes de forma individual. La situación se puede presentar en la pizarra (anexo 01).
- ) Luego de dar un tiempo prudente para su solución, pide voluntarios para que la resuelvan y muestren su estrategia.



) Posibles respuestas:

Si uso el dato del perímetro se plantea la siguiente ecuación:  $2x + 8 = 25$

Si uso el dato del área se plantea la siguiente ecuación:  $4x = 34$

En ambos casos se obtiene que el largo es 8,5 m

) Luego, el docente realiza las siguientes indicaciones:

- Se van a organizar en parejas y van a resolver diferentes ecuaciones argumentando su estrategia.

Recuerda: "dos cabezas piensan mejor que una"



## Desarrollo (60 minutos)

- ) El/la docente invita a los estudiantes a resolver la ficha de actividades (anexo 02) y les indica que empiecen por la actividad 01.

Esta actividad está orientada a ver las dos estrategias que se pueden usar al resolver una ecuación.

$$X + 6 = 18$$

1era forma: Aplicando la propiedad de la monotonía

$$\begin{aligned} X + 6 &= 18 \\ X + 6 - 6 &= 18 - 6 \\ X &= 12 \end{aligned}$$

Restando 6 a ambos

2da forma: Por transposición de términos

$$\begin{aligned} X + 6 &= 18 \\ X &= 18 - 6 \\ X &= 12 \end{aligned}$$

Como en el primer miembro 6 está sumando, pasa al segundo miembro restando.



- ) Los estudiantes a continuación desarrollan la actividad 02, la cual tiene por objetivo que los estudiantes analizando los diferentes casos descubran uno de los criterios de equivalencia el cual es: Si a ambos miembros de una ecuación se les suma o se les resta una misma expresión, la ecuación resultante es equivalente. Para ello se les dará un tiempo para que los estudiantes elaboren sus propias conclusiones y luego las compartan con todo el salón.
- ) Los estudiantes a continuación desarrollan la actividad 03.  
Esta actividad está orientada a que los estudiantes resuelvan las ecuaciones de diferentes formas, compartan sus soluciones con todo el salón y sean los mismos estudiantes quienes evalúen los resultados. Esto se puede hacer mediante una competencia por filas y en la pizarra. Una vez que todos han resuelto su ecuación se les da un tiempo para que expliquen su estrategia. Finalmente, el docente invita a los estudiantes a identificar si es que hay algún error en la solución.
- ) Finalmente, los estudiantes desarrollan la actividad 04 que consiste en resolver situaciones problemáticas utilizando ecuaciones. Se sugiere continuar con la misma dinámica utilizada en la actividad 03 buscando en lo posible que todos tengan la oportunidad de salir a la pizarra.

## Cierre (15 minutos)

- ) Los estudiantes son retados a resolver la actividad “el terreno del agricultor” de la pg. 64 del Módulo de Resolución de Problemas “Resolvamos 1”.
- ) El docente, conduce a que los estudiantes a que reflexionen con las siguientes preguntas:

- ¿qué operaciones aplicaron al realizar transposición de términos?
- ¿en qué situaciones restas? ¿En qué situaciones divides?
- ¿qué proceso sigues para resolver una ecuación?
- ¿cómo realizas la comprobación para saber si un número es la solución de la ecuación?
- ¿qué dificultades tuviste?
- ¿qué te agradó más del tema? ¿Por qué?

**VI. TAREA A TRABAJAR EN CASA**

- ) El docente solicita a los estudiantes:
- Resolver los ejercicios 7 y 8 de la pg. 152 / 3 y 4 de la pg. 154 del texto de consulta de Matemática 1 del Ministerio de Educación.
  - Traer materiales (tablas elaboradas en las sesiones anteriores, información que se encuentre como resultado de la indagación, otros) para elaborar el panel informativo en grupos

**VII. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR**

- Textos de consulta de Matemática 1 del Ministerio de Educación, editorial Norma S.A.C. – Lima 2012
- Módulo de Resolución de Problemas “Resolvamos 1”, editorial El Comercio S.A. – Lima 2012
- MINEDU, Ministerio de Educación. Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Ciclo VI, (2015) Lima: Corporación Gráfica Navarrete.
- Fichas de actividades.

### SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 6

#### I. DATOS INFORMATIVOS:

|      |                       |                                                                                             |
|------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1. | INSTITUCIÓN EDUCATIVA | : PRÍNCIPE ILLATHUPA                                                                        |
| 1.2. | ÁREA                  | : MATEMÁTICA                                                                                |
| 1.3. | DURACIÓN              | : 2 HORAS                                                                                   |
| 1.4. | GRADO                 | : PRIMERO                                                                                   |
| 1.5. | SECCIÓN               | : "A"                                                                                       |
| 1.6. | TRIESTRE              | : I                                                                                         |
| 1.7. | DOCENTES              | : MALPARTIDA CALERO JESÚS JOSÉ<br>MERAMENDI SALAZAR, LILIAN LINA<br>MEZA LOREÑA, RUTH BETCY |
| 1.8. | AÑO LECTIVO           | : 2016                                                                                      |

#### II. TÍTULO DE LA SESIÓN

"Elaboramos nuestro panel informativo"

#### III. APRENDIZAJES ESPERADOS

| COMPETENCIA                                                                        | CAPACIDADES               | INDICADORES                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad equivalencia y cambio | Elabora y usa estrategias | <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseña y ejecuta un plan de múltiples etapas orientadas a la investigación o resolución de problemas.</li> </ul> |

#### IV. SECUENCIA DIDÁCTICA

##### Inicio (20 min.)

- ) Se da la bienvenida a los estudiantes.
- ) Comenta con los estudiantes lo que se realizó en la sesión anterior, reconocen que propósito tienen en la actividad del día.  
El docente estará atento a la participación de los estudiantes y los reta a elaborar un panel informativo, haciendo los siguientes alcances:
  - Es necesario usar toda la información trabajada en la unidad.
  - Ser creativos en la presentación.
  - Es importante el uso de datos numéricos para resaltar la información.

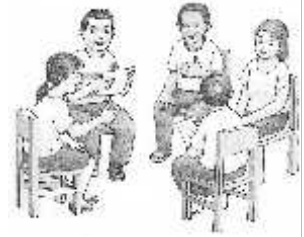
- ) Para ello plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes:

- o Se van a organizar en grupos de trabajo, y entre los integrantes asumirán responsabilidades (organizador, secretario, moderador, etc.)
- o El objetivo del trabajo lleva a respetar y apoyar a los compañeros. Así como aprovechar el tiempo del trabajo en el aula al máximo.



## Desarrollo :100 minutos

- ) El docente pregunta ¿Qué características debe tener un panel informativo? Posibles respuestas: hay muchas imágenes, llama la atención, la información es precisa, etc.
- ) A continuación, el profesor invita a los estudiantes a resolver la ficha de actividades y les indica que empiecen por la actividad 01.  
Esta actividad está orientada a hacer un listado de todas las partes que puede contener el panel a modo de lluvia de ideas.
- ) El docente está atento para el desarrollo de dicha actividad, tanto él como los estudiantes facilitan la información relacionada a:
- La clasificación de los alimentos.
  - El perfil alimenticio de las personas en especial de los adolescentes.
  - El consumo de calorías.
  - La importancia de saber la importancia de los macronutrientes.
  - El balance calórico del día.
  - Videos explicativos relacionados a la alimentación.**
  - Tablas trabajadas en cada una de las sesiones.
  - Otros insumos proporcionados por el docente y/o los estudiantes obtenidos como producto de su indagación.
- ) Los estudiantes a continuación desarrollan la actividad 02.  
A partir de las ideas diseñan un bosquejo de cómo sería el panel organizado en secciones y ejecutan el producto. Mientras los estudiantes trabajan el docente va acompañando a los grupos absolviendo dudas y monitoreando el trabajo.



## Cierre: 15 minutos

- ) Los grupos muestran sus trabajos, se da unos minutos para que un representante lo sustente, el docente los invita a evaluar sus productos mediante las siguientes preguntas:
- ✓ ¿Qué me resultó más fácil?
  - ✓ ¿Qué me resultó más difícil?
  - ✓ ¿Hay algún aspecto del panel que pueda mejorar?
- ) El docente, conduce a que los estudiantes a que lleguen a las siguientes conclusiones:



- Es importante una dieta balanceada, que tenga variedad de alimentos pero que estos sean sanos, es decir, evitar las grasas y las harinas.
- Es necesario la práctica de actividades diarias que nos permitan quemar grasas para tener un correcto metabolismo.
- Los adolescentes estamos en pleno desarrollo por lo que necesitamos consumir energía para no enfermarnos y crecer sanos y fuertes.

- ) Los estudiantes realizan metacognición mediante las siguientes preguntas:
- ¿En qué situaciones se usan los números racionales?
  - ¿En qué situaciones se usan las ecuaciones lineales?
  - ¿Resultado fácil o difícil aplicar la proporcionalidad?
  - ¿Qué conocimiento matemática de esta unidad necesito reforzar más?

#### V. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- ) El docente solicita a los estudiantes:
- Difundir todo lo aprendido ante la comunidad educativa y a cada uno de los integrantes de su familia.

#### VI. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- MINEDU, Ministerio de Educación. Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Ciclo VI, (2015) Lima: Corporación Gráfica Navarrete.
  - Fichas de actividades.
  - Regla
  - Información
  - Materiales: papeles lustres, tijera, goma, etc.
- Video: <https://www.youtube.com/watch?v=KS9kA00t8RA>

#### VII. EVALUACIÓN

- ) Evaluación formativa: Se utiliza la lista de cotejo para registrar la ausencia o presencia de los indicadores previstos en el aprendizaje esperado.

## ANEXO N° 04

I.E. ILLATHUPA NOMINA DE ALMUNOS 2016 NIVEL SECUNDARIO 1° "A"

- 1 BALTAZAR VASQUEZ, Juan Carlos
- 2 BERRIO YAPUCHURA, Stephanie Yiomara
- 3 BERROSPI CONDEZO, Jenifer Estefani
- 4 CABANILLAS ACERO, Piero Percy
- 5 CALDAS SANCHEZ, Jhadira Cruz
- 6 CÁMARA SANTAMARIA, Eder
- 7 CAQUI HUARAUYA, Carla Janet
- 8 CAYCO HUAMAN, Tamia Samanta
- 9 CHACON MARIANO, Luz Yessenia
- 10 CISNEROS MARIM, Estefani Yanett
- 11 DIAZ MEZA, Emir Jhire
- 12 DIONICIO GOMEZ, Maybel Zharick
- 13 DOMINGUEZ ADVINCULA, Danitza
- 14 ECHIGOLLA ESTELA, Sadit Lia
- 15 ESTEBAN LAVADO, Jojhan Efrain
- 16 FAUSTINO SORIO, Abraham Arnol
- 17 FIGUEROA GODOY, Juan Cristhian
- 18 HUAMAN VICENTE, Mireya Beatriz
- 19 IDALGO ALEJANDRO, Nelci Vanesa
- 20 ISLA REGIN, Liz Nataly
- 21 LOPEZ CAQUI, Frank anton
- 22 LORENZO FLORES, Joel Emerson
- 23 LOZANO LEANDRO, Samira Dalinda
- 24 MEDRANO RIVERA, Ingrid Videta
- 25 MEZA INGA, Adriana Samantha
- 26 MODESTO MARTICORENA, Dayana Ruth
- 27 MORENO TADEO, Ruth Susana
- 28 MUÑOZ SÁNCHEZ, Ada Luz
- 29 PALACIOS PUJAY, Nayeli Andrea
- 30 PATRICIO CARRILLO, Rocio del Carmen
- 31 PEREZ MENDOZA, Brithney Escarli
- 32 QUINTO ZELAYA, Solange Consuelo
- 33 RODRIGO ROJAS, Yasira Mabel
- 34 RODRIGUEZ NIETO, Franklin
- 35 SALVADOR ALIAGO, Alison Nasheli
- 36 SILVA CRIOLLO, Jhair Abel
- 37 VELA RUIZ, Maria Fernanda
- 38 VENTURO CAMPOS, Brigitte Araceli
- 39 VIGILIO PAUCAR, Shamira Rubi
- 40 YALICO OROSCO, Evelin

## I.E. ILLATHUPA NOMINA DE ALMUNOS 2016 NIVEL SECUNDARIO 1º "B"

- 1 ALVA ALVA, Dagny Nataly
- 2 APONTE APOLINARIO, Mireya Clariza
- 3 ATENCIO CHUQUIMAJO, Melani Lola
- 4 BERRON TUMBAY, José Antonio
- 5 BERNAL ROBLES, Karen Jimena
- 6 BONILLA BERNAL, Anghy Evelyn
- 7 BONILLA VIZCAYA, Yoselyn Silvia
- 8 CHACON GONZALES, Rosalinda
- 9 CHAVEZ PAUCAR, Cintya
- 10 CLAUDIO ROJAS, Ruth Danicsa
- 11 CRUZ ALVAREZ, Bel Clubert
- 12 DAZA MORALES, Zacarias
- 13 DE LA CRUZ SOBRADO, Pedro
- 14 DIAZ REVILLA, Piero Rosmilio
- 15 DIEGO AMADO, Jeison Yordan
- 16 DOMINGUEZ LOPEZ, Yakelin Lorena
- 17 ESCAJADILLO GASPARD, José Fernando
- 18 ESPIRITU ABAD, Luz Clarita
- 19 ESTRADA LLACZA, Menlee Nahum
- 20 FALCON CHAVEZ, Mireyda Dalila
- 21 FIGUEREDO ARRATEA, Digno Fernando
- 22 GARAY ITURRI, Analhi Estefanny
- 23 HERRERA HUARCAYA, Anna Nicoll
- 24 HUARANGA RONCAGLIOLO, Juan Diego
- 25 HUERTA MERINO, Juan Julio
- 26 LAURENCIO RAMIREZ, Josue David
- 27 LUNA SALAZAR, Doris Sandy
- 28 MALLQUI RIOS, Greissy Samir
- 29 MARTIN CERCEDO, Neyser Franco
- 30 MORI DAZA, Estefany Paola
- 31 PALOMINO JARAMILLO, Yara Alondra
- 32 PURI AGUIRRE, Tony Brian
- 33 RESURECCION BLASIDO, Liz Gimena
- 34 RUEDA TITO, Anyelina Isbelia
- 35 SANTIAGO NOREÑA, Jpse Luis
- 36 SARABIA GONZALES, Hilda
- 37 SERNA ROSAS, Herman Romero
- 38 TOLENTINO SOLIS, Raul Emerson
- 39 VILA VERASTEGUI, Jorge Luis

ANEXO N° 05  
FOTOS DE ESTUDIANTES DURANTE LAS SESIONES DE CLASE EN EL AULA





