



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, VINCULACIÓN Y
POSGRADO

DIRECCION DE POSGRADO

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO LA OBTENCIÓN DEL
GRADO DE: MAGISTER EN PEDAGOGÍA MENCIÓN DOCENCIA
INTERCULTURAL.

TEMA:

LA TAPTANA DIGITAL DE DOS SECCIONES COMO HERRAMIENTA
DIDÁCTICA ANDINA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL RAZONAMIENTO
LÓGICO MATEMÁTICO.

AUTOR:

WALTER ENRIQUE GONZÁLEZ POLO.

TUTOR:

MS. EMILIO AJITIMBAY
CRUZ.

RIOBAMBA – ECUADOR

2019

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del grado de Magister en Pedagogía Mención Docencia Intercultural con el tema: “la ~~teptana~~ digital de dos secciones como herramienta didáctica andina para el fortalecimiento del razonamiento lógico matemático” ha sido elaborado por Lic. Walter Enrique González Polo, con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de tutor, por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, marzo 2019



Ms. Emilio ~~Ajitimbay~~ Cruz.

TUTOR

AUTORÍA

Yo, Walter Enrique González Polo, con cedula de identidad N° 0603797408, soy responsable de las ideas, doctrinas y lineamientos alternativos en la presente investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Lic. Walter Enrique González Polo.

0603797408

AGRADECIMIENTO

Una vez que se ha concluido con la colegiatura de una de las experiencias más grandes de la vida como lo es el de un pos grado, es grato para mi agradecer en este trabajo de investigación. A los docentes que se involucraron de una u otra manera en la guía y acompañamiento de la formación de estos conocimientos. los cuales fueron de gran ayuda en la elaboración de este proyecto. A las autoridades de posgrado, ya que con su trabajo incansable y en complicidad de la Universidad Nacional de Chimborazo, permitieron la fluidez y seriedad con la que se llevó a cabo este programa de maestría ya que se pudo desarrollar con normalidad la ejecución de lo establecido en cronogramas. Al docente tutor de este trabajo de investigación por su constancia, responsabilidad y dedicación en el cumplimiento al formar los conocimientos específicos para llegar a culminar el proyecto propuesto.

DEDICATORIA

La familia es uno de los pilares fundamentales en la formación y preparación de los seres humanos, ya que somos entes de convivencia social con un objetivo primordial en el trayecto de nuestras vidas. El de buscar la manera de tomar las mejores decisiones en bien propio y de los demás, razón por la cual este trabajo que lleva un gran esfuerzo, sacrificio y sobre todo constancia, es dedicado con mucho agrado y cariño a mis padres ya que con su guía y firmeza lograron formar un ser humano y profesional de éxito. A mi esposa por ser parte fundamental en la formación de un hogar, y sobre todo quiero dedicar este trabajo a mi hijo el cual ha llegado a ser la vida misma convirtiéndose en el motor principal que motiva el esfuerzo la dedicación y sobre todo la constancia para que mediante el ejemplo se forme y siga un camino de éxito y superación.

TABLA DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	II
AUTORÍA	III
AGRADECIMIENTO	IV
DEDICATORIA	V
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	X
RESUMEN	XI
ABSTRACT.....	XII
CAPITULO I.....	1
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 PROBLEMATIZACIÓN.....	3
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	5
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.4 OBJETIVOS.....	6
1.4.1 General.....	6
1.4.2 Específicos.....	6
CAPITULO II.....	7
2 MARCO TEÓRICO	7
2.1 ANTECEDENTES	7
2.2 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	8
2.2.1 Fundamentación filosófica	8
2.2.2 Fundamentación epistemológica	9
2.2.3 Fundamentación psicológica	10
2.2.4 Fundamentación legal.....	12
2.2.5 Fundamentación axiológica.....	13
2.2.6 Fundamentación pedagógica	14
2.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	16
2.3.1 Didáctica.....	16
2.3.2 Recursos didácticos	21
2.3.3 El contador indígena (taptana).....	25
2.3.4 Origen de la etno matemática	30

2.3.5	La cosmovisión andina y las matemáticas.....	30
2.3.6	Razonamiento lógico-matemático	35
2.3.7	Desarrollo de software.....	38
CAPITULO III.....		43
3	METODOLOGÍA.....	43
3.1	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	43
3.2	TIPO DE INVESTIGACIÓN	43
3.3	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	44
3.4	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	45
3.5	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	45
3.5.1	Muestra	45
3.6	PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.	46
3.7	HIPÓTESIS	46
3.7.1	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	46
CAPITULO IV.....		48
4	DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	48
4.1	PROPUESTA	48
4.1.1	Presentación.....	48
4.1.2	Objetivos.....	49
4.1.3	Fundamentación.....	49
4.1.4	Contenido.....	50
4.1.5	Operatividad.	95
4.2	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	96
4.2.1	Promedio I del parcial II Quimestre	97
4.2.2	Promedio II del parcial II Quimestre	98
4.2.3	Promedio III del parcial II Quimestre.....	100
4.2.4	Promedio general II Quimestre.....	101
4.3	COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	102
4.3.1	Planteamiento de las hipótesis	102
4.3.2	Nivel de significancia	103

4.3.3	Cálculos	103
4.3.4	Decisión	104
CAPITULO V.		105
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	105
5.1	CONCLUSIONES	105
5.2	RECOMENDACIONES	106
	BIBLIOGRAFÍA	107
ANEXOS.....		111
	ANEXO 1 Cuestionario	111
	ANEXO 2 Cronograma de diseño construcción y aplicación de la taptana digital de dos secciones.	115
	ANEXO 3 Evaluación descrita ampliada de los estudiantes.....	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Población de estudio	45
Tabla 2.2 Operacionalización de las variables de la hipótesis.....	47
Tabla 4.1. Promedio general de matemática 2017 - 2018	96
Tabla 4.2. Promedios I parcial II Quimestre.....	97
Tabla 4.3. Promedios II parcial II Quimestre	98
Tabla 4.4. Promedios III parcial II Quimestre	100
Tabla 4.5. Promedio general II Quimestre.....	101
Tabla 3.1. Plan de destrezas.....	53
Tabla 3.2. Operatividad	115
Tabla 4.6. Evaluación antes de la aplicación de la taptana digital de dos secciones..	116
Tabla 4.7. Evaluación después de la aplicación de la taptana digital de dos secciones	117
Tabla 4.8. Datos comprobación de hipótesis	103
Tabla 4.9. Cálculo T-student Hipótesis 1	104

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1. Taptana Cañari tallada en piedra	25
Gráfico 2.2. Taptana Montaluisa	27
Gráfico 2.3. Taptana Montaluisa de base 20	27
Gráfico 2.4. Taptana de yupachic	28
Gráfico 2.5. Taptana de Nikichik.....	28
Gráfico 2.6. Taptana de doble sección.....	29
Gráfico 2.7. Quipu	31
Gráfico 2.8. Tejido de diseños matemáticos	32
Gráfico 4.1 Promedios I parcial II Quimestre.....	97
Gráfico 4.2. Promedios II parcial II Quimestre	99
Gráfico 4.3. Promedios III parcial II Quimestre	100
Gráfico 4.4. Promedio general II Quimestre.....	102
Gráfico 4.5. Datos comprobación de hipótesis	104

RESUMEN


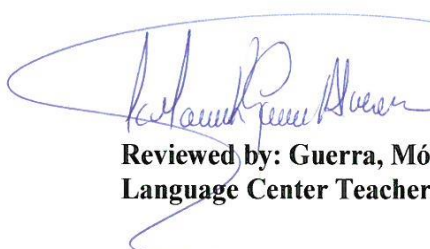
El trabajo describe la investigación realizada para el desarrollo de una herramienta didáctica andina, que permitió la incorporación de saberes matemáticos propios de los pueblos originarios. Estas propuestas contribuyen, no solo a la recuperación y fortalecimiento de saberes de la cultura andina, sino a la formación matemática. El objetivo delimitado fue fortalecer el razonamiento lógico matemático, utilizando la taptana digital de dos secciones, como herramienta didáctica andina. La investigación se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, parte de la hipótesis que, la herramienta digital diseñada fortalecerá el razonamiento lógico matemático. Posteriormente, se desarrolló y aplicó una guía, donde se evidencia la planificación, ajustada a los parámetros establecidos por el Ministerio de Educación y al bloque temático de operaciones aritméticas hasta de seis cifras. Se utilizó un grupo de control, integrado por 22 estudiantes de quinto año de educación general básica, a quienes se aplicó un test, antes y después. Finalmente se comprobó la hipótesis, por medio del método *T-student*. Se concluye que la taptana digital de dos secciones fortaleció el razonamiento lógico matemático en los sujetos investigados; además se aportó al empoderamiento de la cultura ancestral.

Palabras clave: razonamiento lógico matemático, taptana de dos secciones, didáctica de matemáticas, conocimientos ancestrales.

ABSTRACT

This work describes the research done with the purpose to obtain a didactic Andean tool, that allows to learn new mathematic strategies, that belong to native towns. These proposal contributes, not only to recover and strength the knowledge of the Andean culture, but to mathematical training, the main objective, was to reinforce logical thinking about mathematics, using the two-section digital taptana as a didactic Andean tool. The research is developed under a quantitative way, it is the part of the hypotheses, where the digital tool, will reinforce the mathematical logical thinking. Then a guide was developed and applied, where it is shown the planning established by the Ministry of Education standards, and to the thematic block of mathematical operations, up to six digits. The sample was a controlled group of twenty-two students, belonged to 5th year of general basic education, to whom a test was applied, before and after developing the research. Finally, the hypothesis was probed through the T-student method, finding out, that the use of the two-section digital taptana, strengthened mathematical logical thinking in the students of the sample. Besides it was demonstrated, how important is the knowledge of our ancestral culture.

Key words: Mathematical logical thinking, two-section digital taptana, mathematics didactic, ancestral knowledge.



Reviewed by: Guerra, Mónica
Language Center Teacher

CAPITULO I.

1 INTRODUCCIÓN

La didáctica parte de la pedagogía como el arte ayudar a aprender, para lograrlo en este mundo tan cambiante, constantemente el docente debe hacer frente a la actualización de conocimientos y la utilización de herramientas que motiven una clase dinámica y que genere interés.

Una de las falencias principales encontrada a nivel general dentro de los establecimientos educativos es la creencia que las matemáticas son difíciles o en su defecto carentes de interés para los estudiantes.

La cognición juega un papel fundamental a la hora que el estudiante aprenda dentro de un ambiente de desarrollo del pensamiento mediante la manipulación de materiales que promuevan el proceso de enseñanza aprendizaje, donde el docente gracias a las tendencias crecientes de la tecnología disponga de herramientas digitales para lograr con este objetivo.

La investigación se basó en el desarrollo de una herramienta digital didáctica, conocida como Taptana, instrumento ancestral originario de los pueblos indígenas, que fomenta los sistemas de numeración y desarrolla el aprendizaje de las operaciones básicas aritméticas como la adición, sustracción y multiplicación, fortaleciendo el razonamiento lógico-matemático.

De esta manera la educación se enmarca en un elemento que integra a la sociedad impulsando los saberes de los pueblos milenarios con sus técnicas de cálculo, incentivando al estudiante a conocer sus raíces y la importancia de las operaciones insertadas hace varios años en el país.

Para el logro del proyecto se estructuró un documento que describe por capítulos cada uno de los procedimientos necesarios para el desarrollo de la Taptana Digital de dos secciones para los estudiantes de quinto año de educación general básica de la Unidad Educativa Pensionado Americano International School

Capítulo I: menciona la introducción delimitando la problematización y los objetivos propuestos para el diseño y desarrollo de la Taptana de dos secciones en formato digital enfocada al fortalecimiento del razonamiento lógico-matemático a los estudiantes de quien año de educación básica de la Unidad "Pensionado Americano International School"

Capítulo II: se describe cada uno de los fundamentos necesarios para comprender el origen de la herramienta didáctica Taptana, como los medios fundamentales para conseguir el adecuado desempeño del proceso enseñanza-aprendizaje, para finalmente determinar la importancia de las matemáticas en la cosmovisión andina.

Capítulo III: referente al marco metodológico donde se describen el tipo, métodos, técnicas e instrumentos de la investigación que permitieron la obtención de información, las cuales fueron desarrollados mediante un modelo longitudinal que evalúa en dos momentos la importancia de la Taptana digital de dos secciones en el fortalecimiento del razonamiento lógico-matemático en los estudiantes.

Capítulo IV: se hace mención de la discusión y los resultados encontrados una vez realizada la prueba de evaluación de conocimientos a los estudiantes, la misma está compuesta de elementos históricos de los promedios obtenidos por los estudiantes en el período de estudio. También se determinan los lineamientos estratégicos de la propuesta donde se describe la utilización de la Taptana digital de dos secciones mediante una guía que fue impartida a los estudiantes, como la operatividad por tiempo de desarrollo de dicha aplicación. Finalmente, con los datos conseguidos en las evaluaciones, se procedió a realizar el test *T-student* de variables relacionadas de manera longitudinal (Antes y Después) para comprobar las hipótesis.

En el Capítulo V se elaboraron las conclusiones y recomendaciones con respecto a los objetivos planteados en la investigación, que después de haber sido logrados se transformaron en metas conseguidas, permitiendo sugerir ciertos parámetros de gran utilidad para la Unidad Educativa y el adecuado uso de la Taptana digital de dos secciones.

1.1 PROBLEMATIZACIÓN

En la investigación se pretende fortalecer el razonamiento lógico matemático, utilizando una nueva herramienta didáctica andina, en los niños de la educación general básica media de la unidad educativa Pensionado Americano International School. En citada institución, se evidenció falencias en la asignatura de matemáticas, pero antes de enfatizar el problema, se describen algunas temáticas preliminares, que son de interés para la investigación.

El razonamiento lógico matemático “permite desarrollar competencias que se refieren a la habilidad de solucionar situaciones nuevas de las que se conoce de ante mano el método mecánico de resolución, por lo que podría considerarse que está relacionado con todos los demás bloques matemáticos” (Alsina, 2004).

Es la capacidad de identificar, aplicar y analizar procedimientos necesarios que logren desarrollar o superar un problema, no solo matemático, si no de la vida cotidiana; es decir, genera habilidades y competencias necesarias en los seres humanos que les ayudará en la vida.

Existen determinados problemas o delimitantes a la hora de formar los nuevos aprendizajes. Para el caso de estudio, en el quinto año de educación general básica, se observan limitantes en los procesos reflexivos de construcción de aprendizajes nuevos, por tanto, existe dificultad en el razonamiento. Todas las personas tienen la capacidad de aprender nuevos conocimientos, habilidades, competencias, destrezas, etc. En realidad, cuando se aprende, lo que se hace, es extraer lo más importante de la información nueva que se presenta, memorizar esa información e integrarla en lo que ya se conocía.

Según estudios realizados por el Centro de Psicología de Bilbao, “los niños con problemas de reflexión o razonamiento, tienen dificultades para extraer información importante: síntesis, resúmenes, matemáticas, detectar la idea principal, generalizar su aprendizaje a situaciones nuevas, seguir una secuencia lógica, comprender conceptos amplios como solidaridad, respeto, paz, entre otros” (2017). Por tanto, los problemas

para el pensamiento y dificultades de abstracción no hacen a la persona o niño incapaz de aprender, simplemente hacen más lento ese aprendizaje. De ahí que, los estudios recomiendan “la importancia de entrenarlo mediante ejercicios de abstracción, utilizando mecanismos técnicos y sobre todo herramientas que hagan que el niño despierte el interés por aprender en un ambiente cordial de armonía y sobre todo novedoso”. (CENTRO PSICOLOGIA BILBAO, 2017)

Los docentes deben confiar en la capacidad del estudiante, cuidar su autoestima, ser pacientes, utilizar material que faciliten cualquier explicación, un lenguaje sencillo y fácil de interpretar, alentar los avances y el esfuerzo, y lo más importante enfocarse en soluciones.

En la unidad educativa Pensionado Americano International School se evidencia un problema latente en la gran mayoría de los estudiantes. El MINEDUC extiende un comunicado, en el cual se indica que dicho nivel medio de educación básica debe rendir una evaluación denominada “Quiero ser estudiante”, razón por la cual, en la institución se decide hacer una evaluación piloto a los estudiantes, como medida de prevención generando un instrumento, en el cual se plantea con énfasis el razonamiento lógico matemático. En su gran mayoría preguntas de síntesis, análisis y formación de procesos. Luego de ser aplicado este instrumento evaluativo, se evidenció un elevado índice de errores en sus respuestas, el cual se puede considerar como el primero de los indicadores para plantear posibles soluciones. Otro indicador, fue el tiempo estipulado para rendir esta evaluación, es demandando de la inquietud de las autoridades del establecimiento, ya que se duplicó el tiempo establecido para la aplicación.

Tomando en cuenta estos dos antecedentes, sobre todo el bajo rendimiento del examen piloto donde, del 100% de los estudiantes el 86% reprobó. Se consideró de alguna manera, que la posible causa podría ser, las debilidades cognitivas referentes al razonamiento lógico matemático que es parte de la cátedra de matemáticas. Desde la experiencia del investigador, no se fortalece debido a que se debe cumplir los temas estipulados por el MINEDUC dentro del currículo establecido para los niveles medios de educación general básica, sin dar mucha preferencia al desarrollo del razonamiento lógico matemático, haciendo de esta una de las asignaturas más tediosas y, sobre todo,

convirtiéndose en una educación vertical y monótona utilizando herramientas tradicionales.

Por todo lo antes expuesto se pretende dar a conocer y socializar una posible solución a la problemática analizada, planteando una herramienta didáctica digital andina, para ellos se ha fusionado los conocimientos propios andinos los adquiridos por los occidentales y la actualidad en desarrollo de herramientas didácticas interactivas multimodales para presentar como resultado la taptana digital como herramienta didáctica andina.

1.2 JUSTIFICACIÓN.

El desconocimiento de los docentes, sobre diferentes herramientas didácticas funcionales en otras culturas, posiblemente sería una de las causas por las que el razonamiento lógico matemático en los estudiantes no es fortalecido y desarrollado. Por tal motivo en el presente trabajo se pretende dar una alternativa a este problema, generando y creado una herramienta didáctica diferente vinculando las culturas andinas, occidentales desarrollando una herramienta didáctica digital andina completamente interactiva para presentar un producto atractivo, diferente y agradable a los estudiantes, poniendo en práctica la interculturalidad ya que no es solo convivir con los otros si no aprender valorar y rescatar conocimientos ancestrales que al fusionarse entre todos podemos extraer un propio aprendizaje significativo útil y de gran aporte a la sociedad para el desarrollo de la vida cotidiana.

Por este motivo, se pretende realizar la socialización y poner en práctica la experimentación de la TAPTANA digital como herramienta didáctica para el fortalecimiento del razonamiento lógico matemático, ya que este recurso didáctico ya es conocido en el mundo andino, pero poco difundido en el sistema de educación tratando estos temas con herramientas didácticas de otras culturas como el ábaco oriental, dejando a un lado el conocimiento indígena y ancestral de nuestro territorio, pudiendo de esta manera dar a conocer y fomentar una identidad propia de nuestra cultura, valorando los saberes indígenas y fortaleciendo el razonamiento lógico matemático, mediante la utilización de la Taptana la cual será digitalizada para un manejo más amigable y actualizada.

Los directos beneficiarios de esta propuesta son los estudiantes de educación general básica media. El proyecto de investigación es factible ya que se cuenta con los recursos económicos, sustento bibliográfico, el apoyo total por parte de las autoridades de la unidad educativa y los conocimientos necesarios para llevar a cabo la investigación y automatización de la Taptana Digital de dos secciones como herramienta didáctica andina para el fortalecimiento del razonamiento lógico matemático.

1.3 Formulación del problema

¿De qué manera el uso de la taptana digital de dos secciones como herramienta didáctica andina fortalece el razonamiento lógico matemático?

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Fortalecer el razonamiento lógico matemático, utilizando la taptana digital de dos secciones como herramienta didáctica andina.

1.4.2 Específicos

- Seleccionar los principios teóricos del uso de la taptana de dos secciones para aplicarlos al diseño y elaboración de la herramienta didáctica digital andina.
- Diseñar la taptana digital de dos secciones como recurso didáctico andino, para fortalecer el razonamiento lógico matemático mediante las operaciones aritméticas: adición, sustracción y multiplicación.
- Diseñar una guía docente, para el manejo de la taptana digital de dos secciones como herramienta didáctica andina, planteando ejercicios de aplicación para desarrollar el razonamiento lógico matemático

CAPITULO II.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

Existen varios temas con relación a la presente investigación, las cuales se describen a continuación de acuerdo a los siguientes hallazgos:

- Nina Sasay, en su trabajo de investigación plantea la utilización de la taptana para el desarrollo de la inteligencia lógica matemática en el bloque de los números enteros con los estudiantes de 8 año en educación básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Monseñor Leónidas Proaño” extensión norte, provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, parroquia Lizarzaburu, período septiembre 2015 - enero 2016, bajo la tutoría del MsC. Hugo Pomboza. Se desarrolla la investigación en primera instancia realizando el diagnóstico acerca de la utilización del material didáctico “taptana” en la enseñanza de la matemática, se pudo concluir que un 55% de la población los cuales representan la mayoría de estudiantes de quinto año de educación básica de la Unidad Educativa tienen conocimiento sobre la taptana, pero durante la clase la utilización del mismo no es frecuente en especial en la realización de ejercicios con números enteros (Sayay, 2016).
- Lidia Pila y Vilma Toapanta, describen en su trabajo denominado: “Estrategias metodológicas y desarrollo del pensamiento lógico matemático de los niños del 2do año de educación básica paralelo “A”, de la Unidad Educativa Isabel de Godín “Escuela Simón Bolívar” de la parroquia Veloz, ciudad Riobamba, provincia Chimborazo, periodo académico 2016-2017”, bajo la tutoría del Ms. Edison Fernando Bonifáz Aranda, por medio de la aplicación de la investigación concluyen que por medio de estrategias metodológicas sobre todo con la realización de actividades de clase sencillas sobre todo desde medios visuales muestran ejemplos a los estudiantes despertando el interés y motivación para desarrollar el pensamiento lógico matemático pero sobre todo con trabajos grupales donde se comparte el saber y los tareas fueron realizadas con éxito (Pila & Toapanta, 2016).

- María Allauca describe en su investigación “Los recursos didácticos concretos en el rendimiento académico en el área de matemática a los niños del segundo año de educación básica paralelo “b” de la Unidad Educativa José María Román provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, año lectivo 2015-2016”. Bajo la tutoría de la Mgs. Nancy Valladares, donde por medio de la realización del estudio concluyen que los docentes utilizan como materiales concretos el ábaco, regletas, bloques geométricos, lógicos, geoplano como herramientas didácticas que facilitan la labor docente, por eso el uso de estos materiales contribuyen a un aprendizaje de calidad, mejora el rendimiento académico de los estudiantes (Allauca, 2016).

2.2 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

2.2.1 Fundamentación filosófica

La presente investigación se sustentó en una formación filosófica porque reflexiona y fomentó los valores y principios de la educación estableciendo prioridades en las dimensiones del aprendizaje de una identidad, tratando de ayudar al ser hacer lo que debe ser (Jara, 2017).

La reflexión llega por medio de los análisis de procedimientos evaluativos, la experiencia se desarrolla a un nivel elevado que se convierte en lo que se conoce como sabiduría que es de donde parte la filosofía, esta última haciendo alusión al saber del hombre con relación al cosmos o lo espiritual. Además, la filosofía es aquella en la que se desglosaban los otros saberes (Chávez, Fundora, & Pérez, 2011).

Por su parte Doris Granja, asegura que no solamente el conocimiento se desarrolla con la reflexión, sino que la construcción del mismo se realiza mediante una interacción entre docentes y alumnos, desde puntos de vista sean dialécticos y de conocimientos, enmarcado en esta perspectiva se evidencia la teoría constructivista que de acuerdo a dicha acción se espera la generación de una síntesis de contenidos que promueva el aprendizaje significativo.

El conocimiento lo construye el ser humano de acuerdo a la realidad que se percibe, dando organización y sentido a manera de constructos desarrollados mediante el sistema

nervioso central edificando el sentido coherente y verás de la realidad. También existen factores que determinan la perspectiva sea de acuerdo a las capacidades físicas, emocionales, sociales y culturales (Granja, 2015).

La formación del conocimiento es el punto focal de la presente investigación, desde esta perspectiva la teoría que se acoge a las especificaciones de la misma es el constructivismo porque mediante el desarrollo de una taptana digital de dos secciones, los estudiantes podrán contar con una herramienta que les permita la construcción de ideas y nociones matemáticas distintas a las tradicionales y basadas en los saberes ancestrales de ordenación y de operaciones capaces de desarrollar cálculos acertadamente. Es decir, que el saber se creará por medio de la experimentación del sujeto a ciertas situaciones y objetos que permitirán la transformación de la acción en pensamientos cognitivos.

El proceso de entregar un material acorde a las nuevas tecnologías con un sentido ancestral promovió además del reconocimiento intercultural la construcción y desarrollo del pensamiento lógico matemático con la que el docente y el estudiante interactúan para la formación del proceso enseñanza-aprendizaje.

2.2.2 Fundamentación epistemológica

El trabajo de tesis se fundamenta en la epistemología por enfocarse al estudio del origen y la naturaleza de la ciencia, por medio de la construcción del conocimiento y como ha influenciado en la historia del ser humano, pudiendo evidenciarlo de diferentes maneras, Sean estas por medio del enfoque y los métodos que tiene la mencionada teoría describiendo los siguientes:

El constructivismo radical, como aquel donde el conocimiento lo construye el sujeto cognoscente, dicho saber es adaptativo cuyo término es ajustable para ser viable. La cognición organiza el sentido experiencial del sujeto, más no descubre una realidad específica. Es decir, este tipo de constructivismo se define como la primera instancia de producción de la idea enfocada en la experiencia individual.

El constructivismo cognitivo, referente, basa su estudio en tres momentos iniciando con la formación individual de la realidad, donde se encuentran almacenadas sus perspectivas del mundo. Posterior se define el procesamiento de la información nueva asimilada y organizarla de acuerdo a las representaciones preexistentes. Finalmente, la nueva construcción del saber se verá influenciada directamente con los otros, creado nuevas conceptualizaciones en las cuales deberá superarlos para crear su propia realidad o la más aceptada (Serrano & Pons, 2011).

Constructivismo social o socio-cultural, describe cada uno de los procesos en los que el sujeto enfrenta desde su concepción con el resto, esta interacción permite la creación de un sentido cognitivo desde dos sentidos: controlar conscientemente sus actividades y una manera de pensar en formas más abstractas. Evidenciando que el análisis de la realidad no solamente se base en el sujeto individual o con la representación de objetos sino también con el intercambio de interacciones con los otros (Hernández, 2008).

Para fortalecer el razonamiento lógico matemático utilizando la taptana digital de dos secciones, nos ubicaremos en la teoría del constructivismo, ya que se interpreta con un constructivismo radical a la realización de que el estudiante es el único responsable desde su ser en la creación de una idea o realidad. Sin embargo, la labor del docente es la de generar estrategias para que el estudiante procese y almacene este procedimiento, es en este ámbito donde la taptana digital de dos secciones se inserta como una herramienta ágil para producir saberes matemáticos.

También, es un ámbito socio-cultural porque por medio de una herramienta matemática ancestral como la taptana emparejada con el mundo tecnológico, esta didáctica despertó el interés de aprender las costumbres de los antepasados, lo que permitió la interacción entre estudiantes.

2.2.3 Fundamentación psicológica

El aprendizaje del ser humano ha permitido el desarrollo evolutivo del mismo, mediante la creación de la historia de acuerdo a varios logros alcanzados que seguirán obteniéndolos constantemente a lo largo del tiempo (Miras, Castro, & Rubio, 2003).

El aprendizaje por su importancia ha tenido varias investigaciones para su mejor desarrollo, dichos análisis determinó como esta cualidad de captación de conocimiento actúa desde un nivel biológico y neurológico para el cumplimiento de todas las actividades diarias, si se presenta un cuadro de mucho estrés el aprendizaje se verá afectado al igual que las cualidades físicas del ser humano (Miras, Castro, & Rubio, 2003)

Por ejemplo, en el proceso enseñanza-aprendizaje relacionada con la teoría constructivista se definen tres conjeturas descritas como: la teoría cognitiva Piaget, El aprendizaje significativo de Ausubel y el aprendizaje social de Vygotsky.

La investigación se sustenta principalmente en el aprendizaje significativo de Ausubel porque en el mismo se desarrollan tres escenarios. Sea el primero el lógico, que determina el beneficio que se debe contar con algún material impartido. El segundo, es el cognitivo, considera el progreso de las habilidades y la captación de información. Finalmente, el aspecto afectivo, referente al aspecto emocional tanto para docentes como estudiantes, generalmente el proceso de formación puede ser favorable, o en ciertos casos lo detiene (Granja, 2015).

Educar no es manipular a un sujeto para someterlo a los moldes caprichosos del momento. Y en todo caso, la educación nunca debe intentar manipularlo sino ofrecerle las mejores herramientas, procedimientos y estrategias, para que cada hombre-mujer se haga a sí mismo como quiera ser (Miras, Castro, & Rubio, 2003).

El aprendizaje significativo se evidencia en la investigación desde sus tres elementos. Primero se lo evidencia con el material impartido que en la investigación hace alusión a la aplicación de la taptana digital de dos secciones. Como segundo elemento el estudiante crea su propio conocimiento a partir de este punto permitiéndoles adquirir habilidades indispensables para fortalecer el razonamiento lógico matemático.

Sin dejar a un lado el tercer momento que describe como este conocimiento adquirido puede ser aplicado de manera emocional, el descubrir una nueva faceta sobre la historia, cultural. Teniendo estas dos una gran acogida por la incertidumbre creada en los

estudiantes al igual que ver plasmado un recurso didáctico digital permitió la creación de un ambiente motivacional y acorde a las exigencias de la nueva era.

2.2.4 Fundamentación legal

En el Ecuador la actividad educativa se encuentra basada en los principios de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), emitida por el (Ministerio de Educación del Ecuador, 2017), donde menciona en Art. 2 aquellos principios basados en los derechos a la educación de los ecuatorianos, describiendo los siguientes:

- Universibilidad: establece el compromiso que posee el Estado para garantizar el otorgamiento y acceso a una educación de calidad.
- Una educación para el cambio y la transformación de la sociedad construyendo el país mediante proyectos de vida y promover la libertad de los habitantes.
- Todos los procesos educativos deben acoplarse a las necesidades de cada individuo sea un nivel de conocimiento, cultural o lingüístico.
- La educación promoverá la investigación, construcción y el desarrollo pleno de los conocimientos.
- Todo el sistema de conocimiento será inclusivo intercultural y plurinacional.
- Garantizará el desarrollo de la identidad cultural mediante la reflexión, el lenguaje y las opciones políticas o ideológicas de cada cultura (Ministerio de Educación del Ecuador, 2017).

La investigación realizada, para la utilización de la Taptana como herramienta didáctica está fundamentada legalmente en el Modelo del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe (MOSEIB) basado en el acuerdo ministerial N° 440 - 13. En el cual entre algunos de sus artículos cita al Art. 29 de la Constitución de la República el cual determina: “El Estado garantizará la libertad de enseñanza, la libertad de cátedra en la educación superior, y el derecho de las personas de aprender en su propia lengua y ámbito cultural” (Asamblea Constituyente, 2008).

El artículo 343 de la Constitución de la República del Ecuador determina que: “[...] El sistema nacional de educación integrará una visión intercultural acorde con la diversidad geográfica, cultural y lingüística del país, y el respeto a los derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades” (Asamblea Constituyente, 2008).

El artículo 92 de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) establece que “El currículo de educación intercultural bilingüe estará conformado por el currículo nacional y el currículo de educación intercultural bilingüe” (Ministerio de Educación del Ecuador, 2017).

Acuerdo Ministerial Nro. MINEDUC-ME-2016-00045-A, de 20 de mayo de 2016. Reconoce y acuerda implementar la autoeducación afro ecuatoriana en el Sistema Nacional de Educación (Ministerio de Educación del Ecuador, 2017).

Los currículos nacionales interculturales bilingües de las nacionalidades permiten agregar las propuestas innovadoras tendientes al mejoramiento de la calidad de la educación, añadiendo la pertinencia cultural y lingüística respectiva, según estipula el artículo 10 del Reglamento General a la LOEI (Ministerio de Educación del Ecuador, 2017).

Los Currículos Nacionales fomentan la interculturalidad como eje transversal, a partir del fortalecimiento de las identidades culturales, la incorporación de los saberes y las prácticas socio-culturales ancestrales, los valores y principios de cada pueblo y/o nacionalidad y, lo que es esencial, el uso de las lenguas y herramientas didácticas ancestrales.

2.2.5 Fundamentación axiológica

Desde un nivel categórico y axiológico de la educación, el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje, es el proceso fundamental para la construcción del conocimiento, esta acción se la evidencia mediante la realización de herramientas que permiten la edificación integral del ser humano por medio de valores morales y éticos que permiten un aprendizaje integrador (Castillo, 2000).

La educación axiológicamente fue un término restringido, empleado solamente a connotaciones espirituales, es decir basado netamente en lo moral y ético. Conforme la definición evoluciona llega a establecerse como una ciencia que vela por los valores no solamente íntegros, sino que además de lo lógico y estético siendo este el método para el estudio de las Matemáticas, Física, Fisiología e Historia (Manjón, 2011).

Por ello, la investigación permitió la recuperación de tradiciones ancestrales de los pueblos y representarlo por medio de una herramienta tecnológica acorde a la actualidad, crear un ambiente de recuperación de las tradiciones ancestrales permitirá al estudiante la creación de valores sobre todo de respeto a lo nuestro, utilizando para ello un sistema de cálculo desarrollado hace mucho tiempo y puesto en práctica hoy en día mediante la tecnología.

2.2.6 Fundamentación pedagógica

La pedagogía se fundamenta de acuerdo a la formación de aquellos saberes y concepciones creadas por historiadores que han generado modelos educativos mantenidos en la historia, buscando la mejor difusión y comunicación del conocimiento a los estudiantes a partir de varias teorías, pero enfocados a realizar la profesión del educando con pasión (Camacho, 2015).

La pedagogía es una ciencia que parte de la filosofía, bajo la ideología de comprender o relacionar la definición del cuerpo humano con la manera en que este aprende, obtiene conocimiento y cuál es la metodología más asertiva de enseñanza (Arias, 2009).

Desde la teoría del constructivismo, y relacionado con la pedagogía entendiendo el término como el arte de enseñar se pueden definir varios principios que por medio del aprendizaje se determinan:

- El aprendizaje es un proceso individual, enfocado a crear una realidad a nivel interno.
- El aprendizaje se desarrolla por medio de la interacción con otros. En consecuencia, es social y cooperativo.
- El aprender es un proceso que reconstruye hechos o saberes ancestrales

- El nivel de aprendizaje obtenido es delimitado de acuerdo al desarrollo emocional, cognitivo y social.
- El inicio de todo aprendizaje son las experiencias previas del estudiante.
- Aprender depende de la organización de procesos estructurados mediante esquemas internos.
- El aprendizaje entra en una discusión entre el conocimiento ya adquirido por el estudiante y lo que debe de conocer.
- Se reconoce al proceso afectivo como uno de los componentes más trascendentales en el aprendizaje dentro de los cuales se destacan características como el autoconocimiento, la motivación, el planeamiento de metas y objetivos, contraposiciones sobre éxito y fracaso.
- Una contextualización requiere el estudiante para el aprendizaje desarrollado con actividades propias, auténticas y culturales, teniendo como meta principal la consecución y resolución de problemas que contengan sentido.
- El apoyo es un complemento del aprendizaje que conduce a la “construcción de puentes cognitivos” cuya función es distinguir la información nueva con respecto a la ya existente. También se utilizan materiales para potencializar el saber pero estos deben ser significativos (Tünnermann, 2011).

De esta manera la enseñanza se ha convertido en una nueva forma de integrar metodologías, las cuales buscan atender la relación que existe entre el estudiante, docente y el conocimiento (Arias, 2009).

La investigación se fundamentó en la teoría del constructivismo, entendido desde un nivel pedagógico, como aquel que construye el conocimiento desde un enfoque metodológico de aprendizaje. Se incluye a la taptana como el medio, material o recurso digital para que los estudiantes puedan construir su propio conocimiento. Sin embargo, entregarles esta herramienta no es la solución, por ello, se creó una guía para capacitar al estudiante sobre el correcto uso de la misma. La guía mencionada trae consigo ejercicios prácticos donde el docente (facilitador) será el intérprete de la misma.

La matemática es una de las asignatura que el estudiante cuenta ya con un conocimiento previo, lo que intenta la taptana es promover un nuevo saber fomentando el ya existente,

se potencializó el razonamiento lógico matemático en medio de un ambiente agradable para el estudiante con un recurso didáctico digital que fue combinado con una herramienta de uso ancestral matemático lo que generó interés y motivó al estudiante al aprendizaje a descubrir la potencialidad de nuestros antepasados en los cálculos de aquella época.

2.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.3.1 Didáctica

La didáctica intenta que la pedagogía o ciencia sea aprendida por los estudiantes mediante una serie de procedimientos, recursos técnicos, metodologías y habilidades que tiene el maestro para conseguir el proceso enseñanza aprendizaje en los escolares. Es decir, que hace referencia a la aplicación práctica de la teoría o pedagogía promoviendo la educación integral del estudiantado, finalizando que la didáctica se la puede considerar como el “arte de enseñar” (Torres & Girón, 2009).

Si se evalúa la acción educativa, esta puede ser concebida de acuerdo a dos términos la teoría y la práctica, el primero de ellos que hace referencia a la pedagogía como la ciencia de la educación y la manera de realizar las cosas se denomina didáctica.

La didáctica etimológicamente proviene de las palabras griegas: *didaskein* que significa enseñar y *tekne* que representa un arte. La didáctica se la denomina el arte de enseñar.

En principio, el arte correspondía a la habilidad que el maestro poseía a la hora de enseñar, pero gracias a varias investigaciones destinada a mejorar dicho proceso, hoy en día trata de aquella metodología donde se agrupan una serie de procedimientos, técnicas y recursos que promueven el proceso de enseñanza aprendizaje donde cada vez se intenta hacerlo mejor y adecuado a las necesidades de los estudiantes (Torres & Girón, 2009).

Afirmando la definición de didáctica, se la define como aquel elemento primordial en el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde el docente deberá considerar y tener presente las metodologías existentes y aquellas que se incorporan o actualizan con el tiempo para

generar un entorno óptimo para el que el estudiante obtenga un conocimiento integral. Por tanto, deberá evaluarse contantemente los métodos utilizado en el proceso de otorgación de conocimiento por parte del maestro para no solamente enseñar sino generar un ambiente oprimo para el aprendizaje.

2.3.1.1 Los principios didácticos

Existen varios principios educativos enunciados a continuación, los cuales tienen como finalidad la entrega de información necesaria para determinar la correcta utilización de las técnicas didácticas.

- Principio de individualización

Hecho que hace referencia a la identidad de cada individuo, reconociéndose como único desde un nivel fisiológico, biológico, cultural o psicológico, está connotación se ve marcada en la educación como un proceso que determina las características necesarias para el reconocimiento de cada estudiante y verificar que tipo de técnicas son las más activas que debería tomar el docente para la captación o asimilación del conocimiento por parte del estudiando (Torres & Girón, 2009).

- Principios de socialización

El desarrollo del proceso educativo responde a un carácter social, donde el ser humano interactúa con otros mediante la inserción activa en grupos socioculturales, siempre en un marco de respeto hacia los valores, principios, conductas o costumbres del grupo de pertenencia (García L. , 2016).

- Principio de autonomía

La autonomía en la educación hace referencia a varias denominaciones, sean en primera instancia la acción en la que el estudiante se desarrolla en un ambiente independiente, sin necesidad inicial de recurrir al docente, sino que se instruye por medio de materiales o recurso.

Otra de las perspectivas se encuentra en relación existente a la responsabilidad asumida por cada estudiante para el aprendizaje que puede ser de forma individual con la asesoría de un docente e inclusive en grupo (Mora, 2009).

- Principio de actividad

Principio enfocado a la actividad de enseñanza aprendizaje donde el educador brinda sus conocimientos a quien se le considera como el centro del proceso y a un elemento pasivo como lo es el educando, al cual, se le es otorgado una serie de contenidos repetitivos. Sin embargo, el aprendizaje debe llegar de forma manual o corporal porque la actividad humana es aquella que representa la comunicación y expresividad, que difieren en el aprendizaje del estudiante. Para que esta idea tenga un mejor resultado debe estar debidamente sustentada y justificada mediante acuerdos en la formulación de objetivos, socializar un plan con actividades detalladas en un cronograma, verificar las necesidades estudiantiles y que toda la planificación sea guiada por medio de un educador (Torres & Girón, 2009).

- Principio de creatividad

Dentro de la labor primordial del proceso de enseñanza-aprendizaje es promover la creatividad del estudiante, este principio está compuesto por dos fases, la primera que requiere del impulso de dicha cualidad y la segunda delimitada para la preparación del estudiante hacia un mundo que se encuentra en constante cambio. El principio puede tener varias denominaciones como: el desarrollo de la creatividad artística; las invenciones científicas, tecnológicas o en todos los ámbitos; originalidad, inventiva, efectividad, productividad y rentabilidad. Con todas las características antes mencionadas, la creatividad representa la creación de algo nuevo con la finalidad de generar respuestas futuras para la planificación de la propia vida del estudiante mediante la construcción de respuestas acertadas a problemas que puedan presentarse (Torres & Girón, 2009).

Los principios básicamente se encuentran en un patrón a seguir por el educando, por lo cual son descripciones que se aprueban para organizar y sobrellevar el modelo enseñanza-aprendizaje de una manera más efectiva para impartir con propiedad los

cocimientos a los estudiantes y que estos se encuentren o se desarrollen en un ambiente de armonía promoviendo su mejor rendimiento académico y humanitario.

2.3.1.2 El proceso enseñanza-aprendizaje

La enseñanza como el aprendizaje son dos defunciones que pertenecen y forman la didáctica, los cuales tienen una estrecha relación afirmando que la enseñanza es la actividad necesaria para alinear el aprendizaje. Bajo esta definición el educador debe estar consiente que no se puede considerar como un buen docente de enseñanza si sus estudiantes no aprenden. También ninguna persona aprende lo que no requiere o le atrae, por ello el facilitador debe encontrar métodos o herramientas que promuevan o incentiven al estudiante a aprender. Una de las estrategias más efectivas suele ser hacer partícipe al estudiante del proceso porque son ellos quienes son los formadores de su propio conocimiento, dejando en una perspectiva de guía o soporte al educador.

Cuando se comprende que el aprender es un proceso que se realizará toda una vida y que se la desarrolla desde el mismo vientre materno, por ello enseñar no solamente abarca el campo de la educación donde el principal facilitador es el docente, sino en todos los aspectos cotidianos, de esta manera se puede concluir que tanto estudiantes como docentes estarán siempre en un constante proceso de enseñanza-aprendizaje actualizando conocimientos de forma paulatina (Torres & Girón, 2009).

Dentro del ámbito académico la enseñanza y el aprender sin duda han llevado hacia análisis o movimientos de la pedagogía a utilizar, siendo uno de los más actuales el conocido como el Constructivismo.

2.3.1.3 Constructivismo y el método enseñanza-aprendizaje

En su publicación Gladys Ortiz, después de verificar algunos hallazgos físicos mencionados por Einstein donde el individuo juega el papel más importante para delimitar una realidad y posterior a la percepción de Heisenberg con su formulación del principio de la incertidumbre que determina que una partícula no se la puede definir en un lugar exacto por factores como la velocidad, apoyan la idea de Constructivismo según los autores Vico y Kant, que lo describen ciertos parámetros establecidos como:

- El conocimiento es el elemento primordial para la definición de una realidad sustentada en la organización y sentido de varios constructos (personalidad, inteligencia, creatividad, etc.) alojados en la actividad que realiza el sistema servicio central permitiendo de esta manera la construcción del ser humano.
- Las realidades se construyen de acuerdo a la percepción del ser humano no a leyes establecidas, por lo cual existen ciertos factores que la limitan como las capacidades físicas, la emoción, las condiciones sociales y culturales, entre otras.
- La ciencia no define la realidad sino el conocimiento es aquel que limita la percepción o da sentido a los escenarios sociales en el espacio de cada individuo (Ortiz, 2015)

Desde el punto de vista pedagógico en el proceso enseñanza aprendizaje, las actividades son de tipo dialéctica donde intervienen ambas partes sea el educando o el educador quienes están limitados a su realidad de acuerdo a las condiciones sociales, biológicas, psicológicas, etc.

El proceso de enseñanza-aprendizaje es un tema que el constructivismo ha considerado primordial puesto que se lo realiza toda la vida, se amplía el término de acuerdo a tres autores destacados como son Piaget, Ausubel y Vygotsky, gracias a la alineación que poseen a esta ideología.

- La teoría del cognitiva de Piaget: Describe la relación biológica del individuo en el sentido de aprendizaje amplio en medio de adecuarse al ambiente que lo rodea por lo cual el aprendizaje suele tener dos procesos, el primero referente a la asimilación, que representa a la relación que tienen los individuos con los objetos de su alrededor y como se apropia de esta experiencia para elevar su conocimiento, el segundo hace mención a la acomodación, que es el proceso próximo a la forma en ocupar los aspectos asimilados mediante una consolidación cognitiva que formulan los nuevos pensamientos e ideas.
- El aprendizaje significativo de Ausubel: la relación que el sujeto posee de las ideas que han sido presentadas o nuevas, las relaciona con aquellas que ya poseía

estableciendo afirmaciones personales o únicas de acuerdo a la percepción de cada individuo. De esta manera el análisis de este hecho se basa en tres aspectos

- Lógico: cierta coherencia del material que se va aprender.
 - Cognitivo: pensamiento hábil y capacidad para procesar la información emitida
 - Afectivo: referente al aspecto emocional de ambos actores del proceso (estudiante y docente) que pueden afectar significativamente la capacidad de aprendizaje.
-
- El aprendizaje social de Vygotsky: describe a la relación que tiene el individuo con el medio para la generación de conocimiento mediante el aprendizaje de símbolos o costumbres. Por ello, este pensador describe una connotación denominada “zona de desarrollo próximo”, que determina la distancia en la que una persona puede aprender por sí misma y lo que otra en un medio de un ambiente puede enseñarle (Ortiz, 2015).

Todas estas perspectivas definen al constructivismo como un aprendizaje enfocado al desarrollo de habilidades tanto cognitivas como afectivas, dependiendo de los niveles de maduración del individuo. Es, por tanto, deber del educador el ser coherente con los argumentos que expone de acuerdo a su personalidad, en los hechos que realiza para defender su ponencia y que los estudiantes no sean sus más duros jueces o críticos.

2.3.2 Recursos didácticos

En su trabajo (Sánchez, 2012), describe al autor Jordi Díaz, quien define a los recursos didácticos como todos aquellos elementos o materiales que permiten al docente desempeñar el proceso de enseñanza educativa con una mayor dinámica para la creación de un ambiente aromoso y que el estudiante se sienta augusto de aprender.

Existen varios recursos didácticos en la actualidad y con la actualización magnificación de los medios de comunicación se inserta un nuevo término conocido como las Tics (Tecnologías de la información y comunicación), estas herramientas dentro del ámbito educativo pueden ser un apoyo asertivo para el proceso de enseñanza, motivando a los estudiantes se sientan en un entorno el cual la tecnología los ha insertado como actores

principales, las herramientas más utilizadas en este medio son las animaciones, simulaciones, software educativo, etc.

Dentro de la relación enseñanza-aprendizaje estas herramientas juegan un papel importante sobre el estudiante porque lo hace partícipe del desarrollo del conocimiento, promoviendo la actividad grupal y la generación del razonamiento lógico bajo un entorno que promueve la indagación, investigación y la integración del conocimiento teórico con la practicidad.

En la actualidad los recursos didácticos se han modernizado con la tecnología, por lo cual, se debe motivar el proceso enseñanza-aprendizaje mediante herramientas digitales que motiven al estudiante de hoy (Faundez, Bravo, Ramirez, & Astudillo, 2017).

Se considera que la nueva forma de ayudar o guiar a formar un conocimiento es mediante el constructivismo, porque a través de los conocimientos previos que la persona posee, y debido a la era de avances tecnológicos, los sistemas de redes compartidos o la informática permite al estudiante generar un ambiente armonioso con su entorno por medio de la socialización en grupos de trabajos colaborativos, al interactuar con otros formando conocimientos significativos ya que al integrar el saber ser, el saber hacer, los métodos de proyectos, lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal han cambiado el rol del docente convirtiéndose en moderador, coordinador, facilitador y mediador, supone un clima de carisma y confianza que puede lograr estas mentas mediante las nuevas herramientas didácticas digitales.

2.3.2.1 Importancia de los recursos didácticos en el proceso de enseñanza

Los recursos didácticos también conocidos como medio de enseñanza o recurso, basan su importancia en otorgar una metodología al docente para desarrollar su currículum de la materia a impartir con la finalidad de entregar conocimiento de una manera ágil y veraz mediando estrategias de aprendizaje promoviendo el fortalecimiento de la evaluación.

Por ello, se describe a los recursos didácticos como medios o instrumentos necesarios para la práctica y evaluación educativa, dentro de los más usados se encuentra el

material escrito, sin embargo, existen otras herramientas que pueden aportar con el docente para hacer de su trabajo un ambiente motivacional y atractivo para el estudiante.

Por los antecedentes mencionados, los medios se han estudiado desde una perspectiva exacta y profunda que determine una taxonomía para determinar cuál es el recurso más adecuado sobre el conocimiento a ser impartido. Este enfoque es erróneo porque los medios son recursos de apoyo frente a situaciones de enseñanza, donde el docente los adapta de acuerdo al contexto.

Los recursos o medios tienen un doble propósito, por una parte, aportar al desarrollo del aprendizaje y el segundo delimitado por la generación de un ambiente armónico de interacción entre el docente y el estudiante (Federación de Enseñanza de Andalucía, 2009)

2.3.2.2 Los materiales y los recursos didácticos

Existen varias formas de clasificar los recursos, la que se detalla a continuación es entendido desde la perspectiva de que cualquier sujeto se puede convertir en medio o recurso didáctico:

- Recursos experienciales directos: son objetos que se ocupan en cualquier instante del proceso de enseñanza-aprendizaje, su función principal es generar una nueva experiencia al estudiante creando un ambiente armonioso, motivador que promueve la recepción de conocimiento. Estos pueden ser originados fuera o dentro de clase. Ejemplo de ello puede ser una planta o en su defecto una excursión.
- Recursos estructurales o propios del ámbito escolar: Representado por la estructura del centro educativo y sirven de apoyo al rendimiento estudiantil, teniendo como ejemplos, la biblioteca, el gimnasio, los laboratorios, etc.
- Recursos simbólicos: Son recursos que por medio de símbolos o imágenes aproximan al estudiante a una realidad. Los mismos pueden ser fijos no proyectables (maquetas), material impreso (libros), y el material presentado por medios tecnológicos (recursos interactivos) (Federación de Enseñanza de Andalucía, 2009).

Los recursos didácticos a utilizar en la presente investigación y de acuerdo a lo estipulado en la importancia como es el uso adaptativo según el requerimiento del docente se utilizará un recurso de tipo simbólico personificado por un material presentado por medios tecnológicos, que representa la taptana digital de dos secciones, medio que servirá no solamente para fortalecer el razonamiento lógico y matemático sino que además será un recurso experiencial, donde el estudiante conocerá un medio ancestral e intercultural.

2.3.2.3 Características de los recursos didácticos

Los recursos didácticos deben contener varias características, pero las fundamentales son las siguiente:

- **Imagen**

La imagen puede encontrarse de manera fija mostrada en periódicos, revistas, etc. O en su defecto en movimiento evidenciada en el cine o televisión, lo que intentan es mostrar una realidad al sujeto, por ello en la educación la utilización de estos medios resulta fundamental, si se complementan ambos recursos la enseñanza descubrirá que puede fusionar los elementos verbales con imágenes para una mayor comprensión del estudiante.

Entre los materiales que proyectan imágenes mayormente utilizados se encuentran la pizarra y el retroproyector. El primero depende de la habilidad del docente para realizar mapas o carteles. Por su parte, el segundo es un medio tecnológico que ha permitido la exposición de imágenes y textos de manera organizada y ha tenido una gran acogida como metodología didáctica entre el docente y el estudiante.

- **Sonido**

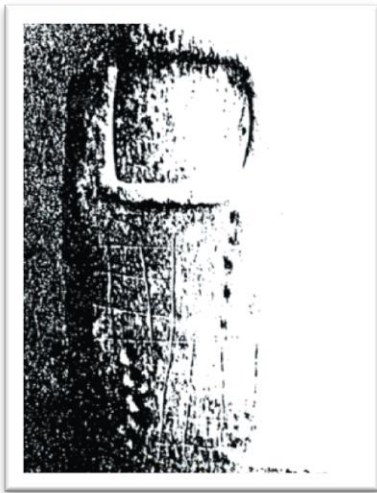
Sin duda el acompañar una imagen con un sonido distintivo ayuda a fortalecer el aprendizaje, los recursos auditivos son una gran fuente didáctica tanto fuera como dentro del aula. Son indicados principalmente para materias referentes a idiomas,

lenguaje propio, música, entre otras. También, es un recurso poco costoso y fácilmente transportable (Federación de Enseñanza de Andalucía, 2009).

2.3.3 El contador indígena (taptana).

Dentro de los recursos didácticos propios de las culturas de los andes se encuentra el contador indígena conocido con el nombre de “Taptana”, herramienta que antiguamente era tallada en piedra.

Gráfico 2.1. Taptana Cañari tallada en piedra



Fuente (Jurado, 1993)

Apareció por primera vez en el Ecuador previo a la conquista Incaica, aún se desconoce el origen, pero se asume que fueron los Cañaris los primeros en usarla por ser los precursores del comercio en el país (Jurado, 1993)

El nombre taptana es asignado en la actualidad a este contador ancestral gracias a aportes de antropólogos, lingüísticos y pedagógicos del país, quienes afirman que el nombre proviene de un idioma extinguido, sin embargo, otros afirman que se lo relaciona con los escritos de Jesús Arriaga cronista que hace mención al Taptana que los define como el juego para el cálculo (Jurado, 1993).

Existen varias maneras de representar la Taptana, a la cual, se le atribuyen características propias entre de acuerdo al modelo representados dentro de las encontradas se pueden describir a:

2.3.3.1 La taptana del Cañar

Taptana que debe su nombre a las creencias de que este instrumento era proveniente del pueblo Cañari, no se conoce el nombre exacto con el que denominaba a esta herramienta.

El gráfico 1.1 representa la Taptana Cañari tallada en piedra, esta representación ha servido como guía para la elaboración de otras herramientas similares con la misma denominación, tales como:

- Taptana Montaluisa
- Taptana *Yupachic*
- Taptana *Nikichik*
- Taptana de doble sección

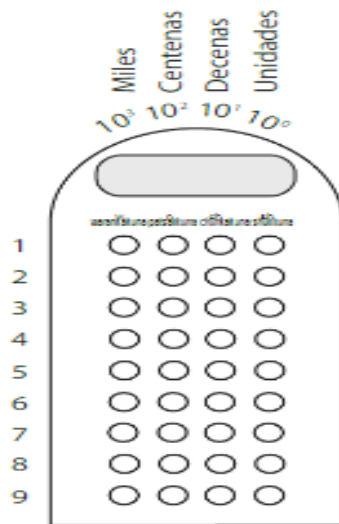
La Taptana utiliza un sistema que delimita los números mediante la generación de símbolos elaborados por nuestros antepasados, el pueblo Cañari con relación a otros pueblos o culturas como el *Wao* (sistema de manos y pies) y la cultura Maya (Sistema vigesimal), utilizó un sistema más organizado conocido como graneo que facilitó la realización de las operaciones matemáticas básicas sean la adición, sustracción, multiplicación y división (Jurado, 1993).

2.3.3.2 Taptana de Montaluisa

Nombre determinado por su creador Luis Octavio Montaluisa, quien, mediante el análisis de los conocimientos que fueron impartidos en la escuela y el pensamiento que las matemáticas eran una ciencia muy compleja según argumentaban, inicia su cuestionamiento sobre la dificultad de enseñar las matemáticas desde un nivel básico hasta el superior.

Posteriormente realiza varios análisis acerca de los sistemas europeos de enseñanza en matemáticas y los compara con los métodos ancestrales de los pueblos indígenas, reflexionando sobre la manera en la que se cuenta en quichua se le ocurrió una idea de representación de números y como representar el sistema decimal.

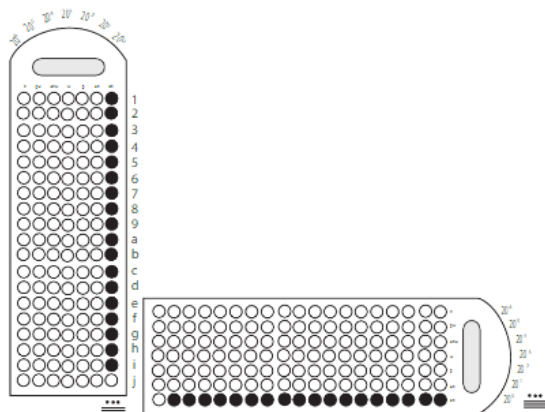
Gráfico 2.2. Taptana Montaluisa



Fuente: (Montaluisa, 2010)

Este fue el inicio de los que hoy llamamos Taptana Montaluisa, basada su estructura en el contador Cañarí su funcionamiento difiere, pues en esta herramienta los símbolos no dependen de colores, ni formas más bien de la posición proxémica. En la misma no solamente se puede realizar las operaciones básicas sino también potenciación de números e inclusive delimitar las dimensiones (Montaluisa, 2010).

Gráfico 2.3. Taptana Montaluisa de base 20



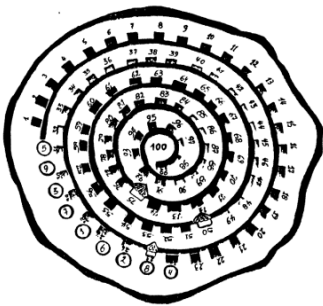
Fuente: (Montaluisa, 2010)

La Taptana Montaluisa está compuesta por filas y columnas, las cuales van aumentando según la potencia que se desea sea de filas y columnas como se muestra en el gráfico 1.3.A demás existe una rejilla en la parte superior donde se ubican los granos para la realización a las operaciones (Montaluisa, 2010).

2.3.3.3 Taptana Yupachic

La taptana Yupachic, es una herramienta que se encuentra enfocada al aprendizaje de la secuencia de números, pero se lo puede realizar a nivel grupal, lo que genera el compañerismo y respeto. Además, en la enseñanza promueve los sentidos como la observación, manipulación y vocalización de los números.

Gráfico 2.4. Taptana de *yupachic*



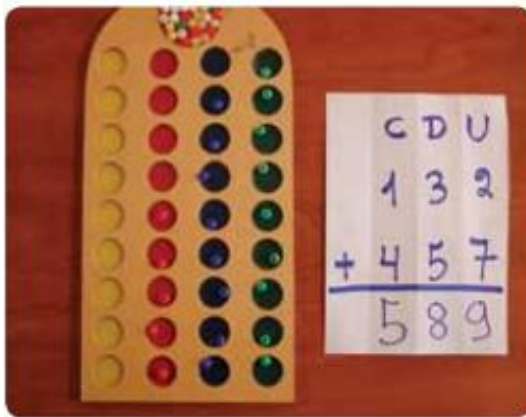
Fuente: (Jurado, 1993)

El tablero consta de nueve círculos dispuestos en varias direcciones y en forma de espiral números del 1 al 100, se trabaja con semillas y un dado (Jurado, 1993).

2.3.3.4 Taptana de Nikichik

Taptana utiliza para la representación y realización de operaciones hasta el número 9999, se trata de una tabla donde constan filas y columnas de diferentes colores que representan las unidades, decenas, centenas y unidades de mil.

Gráfico 2.5. Taptana de Nikichik



Fuente: (Jurado, 1993)

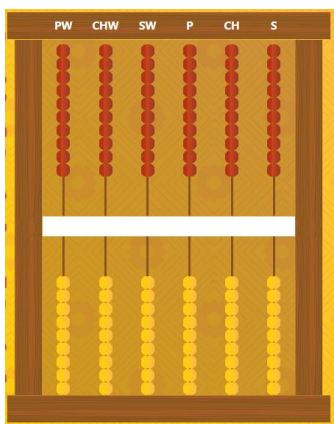
Este tipo de taptana permite la comprensión del sistema de numeración decimal posicional, nociones de cantidad, secuencias y las cuatro operaciones fundamentales.

Se utilizan granos que serán colocados en la rejilla circular de la parte superior y se ubicaran de acuerdo a la cantidad solicitada sea en el color verde las unidades, azul las decenas, rojo las centenas y en el amarillo las unidades de mil (Ministerio de Educación del Ecuador, 2011).

2.3.3.5 Taptana de dos secciones

Otra de las variantes de taptana es la de doble sección que mediante su estructura delimita la secuencia de los números mediante 9 bolas o mullos que están separados por una rejilla que indica el punto exacto donde se adición los números.

Gráfico 2.6. Taptana de doble sección



Fuente: (Ajitimbay, 1996)

Su uso principalmente es para representar las llevadas y sumadas de las adiciones y de las sustracciones, también sirve para realizar multiplicaciones porque responde a las veces que un número puede repetirse según la filosofía quichua

Cuando los mullos se encuentran distantes a la rejilla central representa el cero, empezando desde la primera columna representan las unidades seguido por las decenas, centenas, unidades de mil, decenas de mil y centenas de mil (Ajitimbay, 1996).

2.3.4 Origen de la etno matemática

La etno matemática fueron divulgadas en la década de los años 80 por el docente Ubiratán D'Ambrosio, catedrático perteneciente a la Universidad de Campinas ubicadas en Brasil. Este término compuesto por las palabras etno: que quiere decir aquellos rasgos culturales que promueven la identidad y la exclusividad desde rasgos que hacen que cada cultura se distinga desde su "yo" para el resto de las civilizaciones, y las matemáticas: que es la ciencia que determina las leyes y normas de cálculo, orden, o medición, organización, etc. Sin duda esta ciencia formo parte integral en el desarrollo de las sociedades verificadas en grandes avances o edificaciones construidas, sin embargo, esta condición permitió a cada cultura a generar sus propios sistemas de conteo, diseño y construcciones lógicas, determinando sus operaciones básicas y la forma en que llevaban sus cálculos y cuentas para el desarrollo de las culturas (Trujillo, 2016).

Se hace una investigación sobre el contenido de las etno matemática, ejemplo para la vida cotidiana, por ser un legado que acumula conocimientos que mantuvo en pie por mucho tiempo a grandes imperios. Llegando a entender que fue un sistema matemático muy organizando partiendo de diferentes experiencias que existen hasta nuestros días y se evidencian en los grandes logros de la civilización que actualmente conocemos.

2.3.5 La cosmovisión andina y las matemáticas

Los países de la región Andina como Ecuador, Bolivia, Perú y Colombia contaron con un pasado lleno de saberes y conocimientos matemáticos de gran utilidad pero que, sin embargo, son muy poco reconocidos por un proceso de colonización al continente.

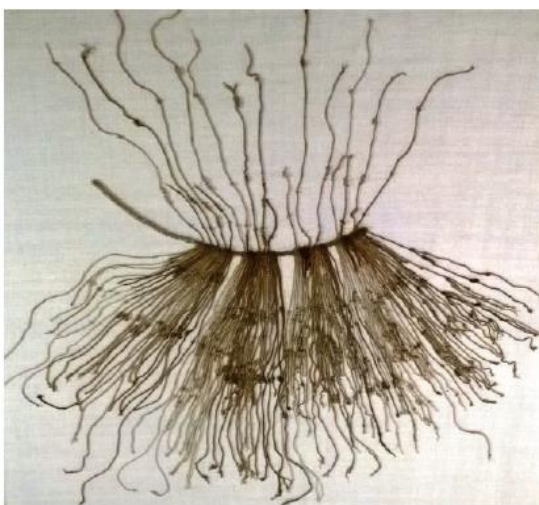
Anteriormente, las técnicas utilizadas por los indígenas ancestrales, se reflejaban mediante el uso de nudos, granos o tablas de conteo, esta particularidad permitió un gran logro en la organización de la civilización porque con ellos, desarrollaban censos, distribución de los productos agrícolas, el cumplimiento de las mitas, registraban datos astronómicos, la elaboración del calendario y muchas más actividades que permitían la permanencia plena de los grupos sociales de los Andes (Díaz & Tun, 2015).

Este proceso matemático permitió la generación de leyes y normas establecidas por un lenguaje numérico estructurado que establecía el uso de los números y las aproximaciones de tipo cuantitativa para la distribución de la población.

A pesar de que las matemáticas andinas son muy poco conocidas y difundidas, existe un imperio al cual se lo considera como el eje del desarrollo de esta ciencia, al contar con un mayor número de datos e información, conocido como los Incas.

El conocimiento de la población Inca fue difundido y transmitido por las poblaciones de los Andes, el mismo basaba su estudio al uso del quipu, este instrumento era multidisciplinario porque podría llevar cuentas de personas, productos, tributos e inclusive de hechos históricos, utilizando sus nudos y las cuerdas que poseía como de muestra en el Gráfico 1.7

Gráfico 2.7. Quipu



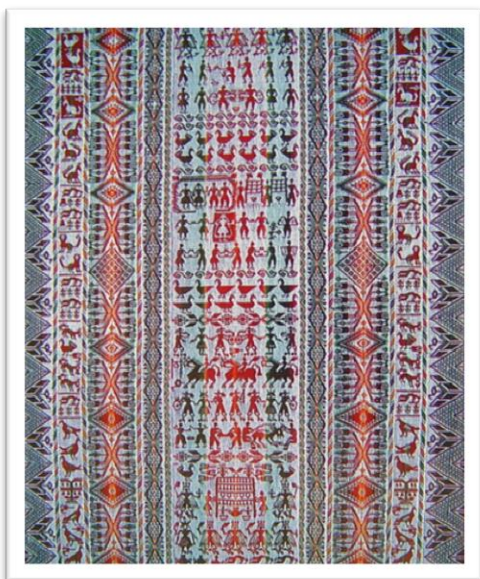
Fuente: (Díaz & Tun, 2015)

El funcionamiento del quipu era un verdadero misterio, fue a partir del siglo XX, que se descubre su uso, donde se describe que cada cuerda usaba sus nudos como “códigos numéricos de base diez”, si estos de acuerdo a cada cuerda se terminaba se iniciaba en la siguiente y las veces que fueran necesarias, esta particularidad permitió la realización de censos poblacionales e inclusive cálculos astronómicos, conociéndola también como el cuaderno astronómico (Díaz & Tun, 2015).

La lectura del quipu era realizada, por miembros de la comunidad preparados, conocidos como *quipucamayos*. Quienes determinaban la organización social mediante bases de diez, ilustrados en factores de cinco y diez, con ello podían organizar su forma de contar, en el quechua, por ejemplo, se empieza a contar en la siembra desde la primera mazorca sembrada a la cual denominaban madre, posterior se las denomina descendiente, segundo descendiente, etc. Esta actividad promovió la manera del conteo y la figura de la mujer como un símbolo de reproducción y unión (Díaz & Tun, 2015).

En resumen, las matemáticas tenían un enfoque al desarrollo cultural ancestral mediante la organización social-productivo y su interrelación de la Pachamama o madre tierra, quien era la verdad a la cual se debían acoplar sin la necesidad de terceros, filósofos o la influencia de otras culturas (Bianchi, 2012).

Gráfico 2.8. Tejido de diseños matemáticos



Fuente: (Bianchi, 2012).

Toda la matemática generada dentro de la cosmovisión andina se vio rezagada a partir de la colonización quienes tomaron o extrajeron el conocimiento organizacional de las comunidades indígenas para establecerlo mediante la generación de textos patriarcales que delimitaban los saberes ancestrales-culturales de los pueblos colonizados y establecer su régimen como entes superiores gracias al clérigo el uso de este tipo de matemáticas y de instrumentos o herramientas de conteo de aquella época fueron satanizadas o incluso prohibidas al ir en contra de los mandatos establecidos por la hegemonía europea (Díaz & Tun, 2015).

Los saberes ancestrales de los pueblos indígenas de los Andes tienen un gran valor matemático, en la presente investigación se utilizó uno de los instrumentos de conteo conocido como la taptana, quien está diseñada para respetar a la Pachamama con el uso de granos y la creación de bases de diez para la realización de operaciones matemáticas. Una revalorización cultural es lo que se espera mediante el desarrollo del proyecto porque se presentará una nueva propuesta pedagógico que puede ser impartida a los estudiantes para el fortalecimiento del razonamiento lógico-matemático de una manera inclusiva.

2.3.5.1 Aritmética andina

La aritmética andina viene representada por los cálculos o las operaciones matemáticas realizadas por nuestros antepasados, los mismos utilizaban mecanismos o herramientas para este proceso, uno de los principales fue la conocida Yupana o Taptana, tablero en el que por medio de granos simbolizaban la numeración y el conteo. Esta particularidad se pensaba que cuando se ejecutaban las operaciones matemáticas el nombre de la herramienta era Yupana y para el conteo Taptana, posterior a ello con los resultados obtenidos, estos pasaban a ser representados en los Quipus para la organización social (Rojas & Stepanova, 2015).

La aritmética es la base fundamental para la presente investigación, por ello su estudio ayudó a considerar la mejor metodología a la hora de implementar la taptana digital de dos secciones a los estudiantes, tanto en el conteo de los números como en la práctica de las operaciones matemáticas como la adición, sustracción y multiplicación.

2.3.5.2 Operaciones aritméticas andinas

Las operaciones básicas dentro de la cosmovisión andina se estructuran mediante un solo proceso conocido como el conteo. Es decir, la adición es una manera de conteo y la sustracción es el mismo proceso, pero en un sentido contrario. Por tanto, la multiplicación representa una adición repetitiva (Montaluisa, 2010).

Para la comprensión de dichas operaciones, es importante comprender que dentro de las relaciones sociales y las matemáticas existían un gran vínculo, el cual, era organizado mediante dos instrumentos trascendentales como los son el Quipu (donde se registra) y la Taptana (donde se realizan las operaciones).

Un modelo básico determinado en su estudio (Moscovich, 2007) de la conocida como Yupana o Taptana describe a las operaciones de la siguiente manera:

- Adición

Como conocimiento preliminar al reconocer el conteo como un mecanismo para la obtención de series con factor diez, se describe en la Taptana cada uno de los números a adición con relación a las columnas existentes. Preferentemente las columnas poseen 9 agujeros que se los relaciona con la secuencia de 1 a 9, donde se dispondrán los granos de acuerdo al valor solicitado, si la adición representa un valor mayor a 10, los granos deberán ser ubicados en la columna siguiente con ello se representan las llevadas. Cuando el número se aumenta de cifras sea a decenas, centenas o unidades de mil cada una de las unidades se representan con su factor relevante de diez, es decir, el 1 podría representar 10, 100 o 1000 dentro de las mismas columnas.

- Multiplicación

Representa prácticamente el mismo esquema que el de la adición, la diferencia recalca en el número de veces que puede repetirse un número por ejemplo si se requiere representar $5*5=25$, se ubicarán 25 granos en las columnas de manera ordenada contabilizando el resultado.

- Sustracción

La sustracción es la sustracción de los elementos de un número, el mismo se lo representa en la taptana ubicando primero el minuendo (número mayor), donde el sustraendo representa la acción de retirar los granos, cuando existen cantidad a las cuales con números menores a la sustracción se toma en su defecto la cantidad de la cifra conjunta, es decir, las unidades pueden tomar decenas, las decenas, centenas, las centenas unidades de mil y sucesivamente.

Información pertinente para determinar el uso de la taptana y conocer la funcionalidad ancestral, determinando que el conocimiento de la cosmovisión andina puede ser práctico y pedagógico para hacer que el aprendizaje de las operaciones matemáticas sea aceptado de manera adecuada por el estudiante.

2.3.6 Razonamiento lógico-matemático

El razonamiento lógico-matemático hace referencia a la destreza que tiene el ser humano o que puede llegar a obtener sobre el pensamiento, es decir, es la capacidad de desarrollar acciones mentales de manera ágil como la identificación, abstracción, síntesis, análisis, codificación, decodificación, clasificación, entre otras. Este proceso permite al estudiante crear soluciones a problemas que pueden presentarse en el largo de su vida sea emocional como profesional.

Para el desarrollo del razonamiento lógico-matemático (Acosta, Rivera, & Acosta, 2009), determinan el estudio de una serie de componentes, los cuales hacen mención a:

2.3.6.1 Cognición y Metacognición

La cognición hace referencia y está involucrado directamente con el pensamiento y aquellas operaciones que permiten el procesamiento de la información que se es recibida sea de manera verbal, escrita u otros medios de comunicación, este proceso es asimilado mediante la atención, codificación y recuperación, factores que se presentan para llegar a un resultado final.

Por su parte la Metacognición es la manera en la que es aplicado el conocimiento captado sea para la resolución de problemas, el control de situaciones y la evaluación de posibles deficiencias.

2.3.6.2 Modificabilidad cognitiva estructural

Teoría que basa su estudio en la funcionalidad que posee el ser humano para que modificarse y evolucionar siempre y cuando exista un factor humano que puede actuar como mediador. De esta manera se considera que no existen condiciones que no puedan ser modificables.

Por esta razón se estudia a la inteligencia desde varias perspectivas, la primera es la de entender que esta condición es compleja y no se determinada a su totalidad por el nacimiento del individuo sino por la serie de actividades que se realiza. La segunda inteligencia, hace mención a un elemento múltiple, es decir, que se encuentra conformada por una serie de componentes sean de herencia, la organización de la estructura cerebral y las vías desarrolladas bajo los diferentes sujetos o grupos de relación.

A su vez la inteligencia puede ser modificable, referente a las condiciones ambientales a los cuales se someten los sujetos. También, puede ser modificable porque el ser humano posee su propia personalidad de acuerdo a la circunstancia, lo que delimita la conducta inteligente.

2.3.6.3 Funciones cognitivas y operaciones mentales

A partir de la Modificabilidad cognitiva se puede crear funciones en la cognición como operaciones mentales, dentro de las mismas se pueden resumir la siguientes:

- Identificación: hace referencia a la habilidad que posee el individuo para dotar de un significado a un hecho o acontecimiento que se pueda suscitar.
- Evocación: capacidad de captar conocimientos y mantenerlos en el tiempo para ser aplicados a la resolución de un problema, es la base para la generación de la experiencia.

- Comparación: análisis que pone en manifiesto las diferencias y semejanzas entre dos o más elementos permitiendo la descripción concreta de los atributos de cada una de las variables.
- Análisis: capacidad que permite delimitar atributos específicos de un todo o información general.
- Síntesis: factor que delimita la información sustraída de un todo y que relaciona los aspectos más relevantes para la generación nuevas totalidades específicas.
- Clasificación: habilidad que genera la organización de la información en temas o subtemas mediante la delimitación de criterios estructurados.
- Representación mental: determina la capacidad que posee el estudiante para establecer una realidad mental sobre un tema específico.
- Deducción: hecho que permite al estudiante la generación de conclusiones o consecuencias de una generalización determinada.
- Inducción: es el hecho que permite el desarrollo de la relación que puede existir entre fenómenos, generado a partir de la observación y que busca establecer leyes o principios.
- Razonamiento divergente: es la habilidad que permite la realización de soluciones creativas a problemas cotidianos.
- Razonamiento hipotético: es la capacidad mental que posee el estudiante para representar soluciones aparentes a manera de ensayos que son interpretadas de manera que puedan brindar solución a problemas establecidos.
- Razonamiento inferencial: capacidad que delimita el comportamiento de manera predictiva frente a hechos establecidos o recopilados.

El razonamiento lógico-matemático es la base fundamental de la presente investigación, mediante la motivación de las nuevas tendencias digitales se pretende al estudiante motivar y fortalecer su capacidad en el desarrollo de problemas matemáticos, además de establecer procedimientos que despierten el interés cognitivo se fomentará la cultura como un medio alternativo de enseñanza-aprendizaje, con el uso de la herramienta digital, Taptana digital de dos secciones.

2.3.7 Desarrollo de software

El desarrollo del software ha ido evolucionándose gracias a los nuevos avances tecnológicos y la facilidad de la comunicación a nivel mundial. El desarrollo del software es un componente que permite la generación de programas, sistemas, sitios o páginas que mediante el uso de lenguajes de programación se han creado herramientas innovadoras aunque complejas en su estructura pero de fácil uso para el usuario.

Dichas herramientas se han convertido en un beneficio en varias áreas del conocimiento, entretenimiento, comunicación y entre otras más aportaciones. El software generalmente requiere de un componente físico denominado hardware para poder plasmar el contenido de acuerdo a alguna necesidad del cliente o usuario (Sáez, 2009).

La presente investigación tuvo como finalidad la creación de una herramienta elaborada mediante el desarrollo de software, compuesta por un recurso didáctico ancestral como la taptana, la cual fue representada mediante una interfaz que permite al estudiante o usuario la realización de operaciones que mejoren el razonamiento lógico-matemático.

2.3.7.1 El software en la educación

El software ha ido dominando en gran medida muchos ámbitos sociales, particularidad que se ve enmarcada gracias a la expansión de las TIC (Tecnologías de la información y comunicación), esta característica ha tenido como base fundamental la trasmisión inmediata y a gran escala del conocimiento, hecho que ha creado la necesidad de insertar a la tecnología como una nueva metodología para la creación del proceso enseñanza-aprendizaje.

Por ello, se ha concebido el término software educativo, que es aquel que por medio del desarrollo de programas o aplicaciones se insertan en el proceso educativo como un medio didáctico que permita la generación y transmisión del conocimiento al estudiante.

El software educativo paulatinamente ha tenido un gran avance de acuerdo a los nuevos avances tecnológicos, facilitando y otorgando cada vez numerosas herramientas de

estudio, pedagogía y aplicación de conocimientos pero que sin duda la mayor ventaja que se ha presentado es la web.

En principio el software educativo hacía alusión a sistemas estáticos donde se especificaba una secuencia lineal delimitada por preguntas para interactuar con el usuario sobre un texto específico, bajo esta misma perspectiva se introduce el CD-ROM una estrategia que permite el manejo de portable de la información. Sin embargo, estas aplicaciones tenían muchas limitantes con respecto a la interacción del usuario, al implementarse la web a las herramientas académicas propendió una nueva etapa del proceso enseñanza-aprendizaje logrando que el estudiante cree su propio conocimiento a través de la experimentación y llevando la teoría a la práctica.

El software educativo en la web rompe la relación lineal establecida por contar una estructura de red permite al estudiante una navegación libre, por lo que el acceso a la información es inmediata, además de contar con una variedad ilimitada de recursos, datos y temas que han sido subidos por la población desde cualquier parte del mundo.

Con esta gran información al alcance de los estudiantes no siempre suele ser beneficiosa puesto que dependerá de la clase de recursos cargados por los autores que no siempre resulta llegar de fuentes fidedignas o a su vez textos demasiado largos que provocan en el estudiante falta de interés o divagar. Situaciones que se han visto solucionadas gracias al apareamiento de atajos como mapas globales o locales, aplicaciones y un sinnúmero de herramientas que intentan solventar dudas en un menor tiempo posible (García F. , 2002).

El proyecto se enfoca directamente en la creación de una taptana digital de doble sección que será difundida mediante la web, al ser un instrumento ancestral desarrollado para la solución de problemas matemáticos sean de adición, sustracción y multiplicación es conciso y no divaga el conocimiento permitiendo al estudiante enmarcarse en un ambiente de aprendizaje armónico. Además, al utilizar internet permitirá su fácil acceso tanto para el docente como para el estudiante que requiere conocer sobre los procesos matemáticos de nuestros antepasados y como ponerlos en práctica en busca de un mejoramiento en el razonamiento lógico-matemático.

2.3.7.2 Las nuevas tecnologías en la enseñanza

El avance tecnológico ha evolucionado de manera sorprendente y en la educación no puedes ser descartado. Actualmente, la introducción de los medios tecnológicos tiene que ser considerado tanto por maestros y estudiantes.

El docente debe capacitar al estudiante para que a futuro pueda sentirse en un ambiente amigable con el uso de la tecnología para que sean aprovechados todos estos recursos de una manera integral y con el otorgamiento de beneficios.

Cabe mencionar que la introducción de los medios tecnológicos a los currículos educativos trae consigo cambios en los contenidos, estrategias metodológicas, y en una serie de aspectos organizativos que se mencionan a continuación:

- Replanteamiento de las concepciones educativas: dicho replanteamiento no es una situación obligatoria sino más bien un análisis de la utilidad en la inclusión de medios tecnológicos a los saberes y metodologías del docente como el proyecto educativo desarrollado por los establecimientos educativos.
- Exigencias de reestructuración de la organización: las ventajas de los medios tecnológicos no pueden pasarse por alto en la organización de los centros educativos, porque dentro de sus beneficios se encuentran la gestión acertada de centros o repositorios de libros, documentos, archivos de gran magnitud de un número significativo, como también la conexión inmediata con otros centros de la localidad para compartir experiencias y conocimiento regulada por los organismos de administración educativa.
- Nueva dimensión de los contenidos: dentro de los beneficios de la tecnología es su disponibilidad de información accesible y actualizada constantemente en la web, además de permanecer en contacto por e-mail con los estudiantes, docentes y autoridades permitiendo que la comunicación se maneje de una manera ágil con sustentos y respaldos.
- Replanteamiento de los métodos de enseñanza tradicionales: Los medios plantea nuevos métodos de comunicación como de aprendizaje en los estudiantes, los cuales deben ser evaluados a cada uno de los estudiantes para determinar un perfil del

usuario adecuado, permitiendo que el receptor adapte los contenidos de acuerdo a sus requerimientos.

A pesar de tantas ventajas que entregan los medios tecnológicos sino existen elementos curriculares como objetivos, contenidos, metodología, actividades y evaluaciones, estos no tendrían mucho sentido al momento de realizar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Federación de Enseñanza de Andalucía, 2009).

Las nuevas tendencias metodológicas como modelos de enseñanza en esta nueva era tecnológica entrega grandes resultados, por ello el presente proyecto basó su estudio en el diseño de una taptana digital de dos secciones para estudiantes de quinto año de educación básica para potencializar el razonamiento lógico-matemático. A pesar de que existió una gran acogida de dicho medio se promovieron evaluaciones que determinaron el resultado esperado como un proceso curricular adecuado, evitando posibles contratiempos a la hora de establecer el proceso acertado de la enseñanza-aprendizaje.

2.3.7.3 Recursos didácticos del software en educación

Los recursos didácticos del software en educación se los considera también como digitales, los cuales como ya se mencionó se ha expandido gracias a las TICs y el gran despliegue del internet. Ambos conceptos son grandes fuentes de información y recursos que potencializan el aprendizaje. Motivo por el cual, tanto docentes como alumnos no pueden ser indiferentes a dichos cambios, es por ello que las metodologías y estrategias en la educación cambian con el tiempo debiendo estar preparados.

Existe una clasificación sobre dichos recursos los cuales se describen a continuación:

Transmisivos: referente a aquellos recursos por los cuales llegan los mensajes del emisor a su destinatario dentro de los cuales se pueden encontrar:

- Bibliotecas o cualquier medio de consulta digital
- Tutoriales
- Sitios de compilación y distribución de la información.

- Sistemas de reconocimiento de patrones
- Sistemas que permiten la automatización de los procesos

Activos: aquel que permite la construcción del conocimiento por medio de la experiencia y conclusiones que el estudiante adquiere con la actuación sobre un objeto, dentro de esta clasificación se distinguen:

- Modeladores de fenómenos
- Simuladores de operacionalización de procesos
- Generadores de imágenes y sonido por medio de la digitalización
- Juegos de carácter individual que precisa la creatividad y destrezas del estudiante
- Sistemas con un solo dominio de contenidos
- Traductores
- Buscadores inteligentes
- Procesadores de textos y gráficos
- Hojas de cálculo
- Editores de texto, video, imagen y sonido

Interactivos: representa el medio donde la comunicación se realiza entre varios individuos estimulando el dialogo en red. En esta clasificación se pueden encontrar:

- Juegos en red
- Mensajería electrónica
- Sistemas de correos electrónicos (Quirós, 2009).

El recurso didáctico tecnológico propuesto se encuentra dentro de la clasificación de los “Activos”, precisamente en un simulador de operaciones de procesos, refiriéndose a las operaciones básicas aritméticas, que se pueden realizar en la taptana digital de dos secciones, así se estimulará el razonamiento lógico matemático por medio de una herramienta ancestral andina y que además está combinada con la expectativa tecnológica del estudiante de la nueva era.

CAPITULO III.

3 METODOLOGÍA

3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación del presente proyecto fue de tipo pre-experimental, porque determinó toda su información y recopilación de datos en dos momentos determinados por el tiempo, razón por la cual, se describe como un estudio longitudinal retrospectivo, que desarrolla acontecimientos evaluados en el pasado y los compara con los realizados en el presente (Sousa, Driessnack, & Costa, 2007).

La investigación fue sustentada mediante la aplicación de un test o evaluación a los estudiantes de quinto año de educación básica de la unidad educativa Pensionado Americano International School, realizado antes y después de haber usado la taptana digital diseñada.

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Por el objetivo, la investigación fue de tipo aplicada, es decir que los conocimientos adquiridos, fueron plasmados para ser demostrados mediante la práctica y la generación de un acertado criterio analítico de los resultados (Vargas, 2009).

Se trabajó con los estudiantes en el aula de clases, el uso de la taptana que representa herramienta didáctica andina propuesta y ejecutada en el quinto año de educación general básica. Esto permitió evaluar el razonamiento lógico-matemático de los estudiantes y la verificación del fortalecimiento del mismo mediante la herramienta antes descrita.

Por otra parte, según el nivel de la investigación es de tipo descriptivo porque mediante la observación se determina como ocurre el hecho para la clasificación de información (Vargas, 2009).

La descripción de cada uno de los resultados permitió la generación de un fundamento crítico para la obtención del resultado final definiendo que la taptana digital puede ser uno de los recursos que permitan el fortalecimiento del razonamiento lógico-matemático en los estudiantes de quinto año de educación básica de la Unidad Educativa.

Por el lugar, se describe a la investigación de laboratorio, porque se realizó en el aula de clase con los estudiantes del quinto año de educación básica

De acuerdo al enfoque, la investigación es cuantitativa y cualitativa, es decir, que el proyecto será comprobado mediante la medición de valores cuantificables y que estos resultados serán analizados para entender la información en un proceso reflexivo que permitirá determinar información importante para que se consideren decisiones a tomar (Vargas, 2009).

El enfoque de la investigación desde el ámbito cuantitativo se observó en la aplicación de los test o evaluación aplicada a los estudiantes con sus calificaciones obtenidas, sean antes y después de haber otorgado la herramienta didáctica (taptana). Posteriormente, se procedió a analizar los resultados obtenidos para corroborar que mediante la herramienta se aumentó el promedio del estudiante y que además fortaleció el razonamiento lógico-matemático a los estudiantes demostrados en la comprobación de las hipótesis.

3.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

El método que se utiliza para esta investigación es el método científico-deductivo e inductivo al utilizar casos particulares, como es el caso de la población de quinto año de educación general básica de toda una unidad educativa cuyos resultados son tomados para extraer conclusiones de carácter general a partir de las observaciones sistemáticas de la realidad descubriendo de esta manera la generalización de un hecho y una teoría que se repiten una y otra vez. También, al hablar de método científico se establece de acuerdo a la materia de matemáticas impartida, puesto que en ella se desarrollan operaciones mensurables.

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se utilizaron la técnicas:

- Test o evaluación

Con sus instrumento cuestionario.

El test fue aplicado antes y después de la utilización de la taptana de dos secciones por parte de los estudiantes, utilizando el instrumento del cuestionario.

3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de estudio de la presente investigación fue representada por los estudiantes de educación general básica media de la unidad educativa "Pensionado Americano International School" mostrados en la siguiente tabla

Tabla 3.1. Población de estudio

Paralelo	Número
5to	22
6to	18
7mo	12
Total	52

Elaborado por: González

3.5.1 Muestra

La muestra población fue determinada de manera estratificada intencional porque las autoridades fueron quienes otorgaron dicho consentimiento a aplicar el presente estudio al quinto año de educación general básica de la Unidad Educativa "Pensionado Americano International School", de igual manera el docente de la cátedra de matemáticas otorgó sus horas clase para la capacitación sobre el uso de la taptana digital de dos secciones a los 22 estudiantes y el docente.

3.6 PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

3.7 HIPÓTESIS

El uso de la taptana digital de dos secciones como herramienta didáctica andina mejora el razonamiento lógico matemático de los estudiantes de quinto año de educación general básica media de la Unidad Educativa Pensionado Americano International School en el periodo académico 2017 – 2018.

3.7.1 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 3.2 Operacionalización de las variables de la hipótesis

VARIABLE INDEPENDIENTE	CATEGORÍA	CONCEPTO	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
La taptana digital de dos secciones como herramienta didáctica andina	Uso de la taptana digital de dos secciones como herramienta didáctica andina.	Es el material, medio o recurso que se utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollando el razonamiento lógico matemático en un ambiente armonioso entre el docente y el estudiante.	Recurso, interface de usuario	Observación directa del desarrollo y destrezas de las operaciones matemáticas mediante el uso de la taptana
VARIABLE DEPENDIENTE	CATEGORÍA	CONCEPTO	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Razonamiento lógico-matemático	Desarrollo del Razonamiento lógico-matemático	Habilidades del pensamiento que permiten la generación de acciones mediante la captación de contenidos matemáticos que permitirá la resolución de problemas de manera ágil y asertiva.	Identificación Ordenación Análisis Síntesis Comparación Codificación Selección Lógica	Evaluación de conocimientos mediante la aplicación del test post y pre aplicación de la enseñanza del uso de la taptana digital de dos secciones.

Elaborado por: González, 2018

CAPITULO IV.

4 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 PROPUESTA

GUÍA DOCENTE – USO DE LA TAPTANA DIGITAL DE DOS SECCIONES

La taptana digital de do secciones como herramienta didáctica andina para el fortalecimiento del razonamiento matemático en los estudiantes de quinto año de educación general básica de la Unidad Educativa Pensionado Americano International School año lectivo 2017 – 2018.

4.1.1 Presentación

La taptana es un instrumento ancestral andino que permitió a los ancestros andinos a realizar cálculos bastante precisos verificados en sus grandes y precisas construcciones.

La idea fundamental es recatar la esencia de los pueblos y comunidades indígenas del Ecuador de donde es milenario este instrumento y su manera de realizar los procedimientos matemáticos.

El mismo, puede ayudar a calcular en un tiempo mínimo operaciones matemáticas como la adición, sustracción y multiplicación, con ello se fortalece el razonamiento lógico en sus áreas de lateralidad, posición, cuantificación, orden, percepción, etc. Además, con la utilización de una aplicación multimedia que aparte de ser de gran interés para el estudiante de hoy fomenta el aprendizaje concreto importante para la resolución de problemas de los estudiantes a futuro sea a nivel estudiantil o en su carrera profesional. Para el ingreso a la taptana se puede utilizar por medio del link <https://taptana.tk>

4.1.2 Objetivos

4.1.2.1 General

Diseñar una taptana digital de dos secciones como herramienta didáctica digital andina para utilizar con las operaciones aritméticas básicas adición sustracción y multiplicación.

4.1.2.2 Específicos

- Desarrollar la guía de uso de la taptana digital de dos secciones incluyendo las operaciones aritméticas básicas adición, sustracción y multiplicación.
- Capacitar al docente de quinto año de Educación General Básica, sobre el uso eficiente de la taptana digital de dos secciones en las operaciones aritméticas.

4.1.3 Fundamentación

4.1.3.1 Razonamiento lógico matemático

El razonamiento se encuentra relacionado directamente con el pensamiento o la cognición, donde se desarrolla la lógica de acuerdo a la captación de contenidos donde se forman representaciones mentales que permiten definir una respuesta frente a problemas matemáticos que podrían presentarse inclusive en situaciones de la vida cotidiana cuando el individuo lo requiera (Acosta, Rivera, & Acosta, 2009).

4.1.3.2 Taptana

Material didáctico que permite el aprendizaje de los sistemas numéricos, propio de la zonas andinas, pueblos y nacionalidades indígenas, formado por filas y columnas que representan las unidades, decenas, centenas, etc., y que permiten la realización de operaciones básicas matemáticas como la adición, sustracción, multiplicación y división (Tun & Montaluisa, 2014).

4.1.4 Contenido

- **Taptana digital de doble sección:**

La taptana digital de doble sección se encuentra alojada en el link:

<https://taptana.tk>

- **Planificación micro curricular:**

Para la planificación micro curricular se toma en consideración las destrezas con criterio de desempeño, según el MINEDUC son aquellas que “Expresan el saber hacer, con una o más acciones que deben desarrollar los estudiantes, estableciendo relaciones con un determinado conocimiento teórico y con diferentes niveles de complejidad de los criterios de desempeño, siendo estos de rigor científico-cultural, espaciales, temporales, de motricidad, valorativos, entre otros.” (MINEDUC, 2016) Por lo que se incluye un ejemplo del plan de destrezas con criterio de desempeño enviado por el MINEDUC adaptado para la utilización de la herramienta didáctica andina.

- **Estrategia metodológica:**

La estrategia metodológica empleada en el proceso enseñanza aprendizaje de la taptana digital de doble sección como herramienta didáctica digital andina fue el ciclo de Kolb o más conocido como ERCA, la cual se detalla a continuación.

Experiencia: para iniciar el proceso de enseñanza aprendizaje es importante que el estudiante parta de las experiencias previas permitiendo que se involucren activamente con el evento, se identifique con los temas de estudio y se sienta parte de ellos.

Reflexión: es un espacio existente entre la experiencia y la construcción cuyo objetivo principal es permitir que los estudiantes reflexionen sobre la experiencia, la analicen y reflexionen sobre sus valores y vivencias propias para que después se puedan relacionar con nuevas vivencias relacionadas a la construcción, buscando extraer lo más relevante para formar un conocimiento significativo.

Construcción: es la parte en la cual interactuar el guía o docente con mas énfasis sistematizando las ideas que los estudiantes contribuyeron durante la reflexión, luego se van dando contestación a preguntas formuladas de cajón como: ¿Qué datos y hechos tenemos?, ¿Qué es importante saber acerca del tema?, ¿Qué dicen la bibliografía revisada con respecto al tema? Las repuestas son conceptos iniciales

que serán reforzados por la bibliografía analizada es el momento en el que se comparten los conceptos y las teorías para lograr alcanzar la destreza con criterio de desempeño requerida en la unidad.

Aplicación: Se considera como el cierre del proceso enseñanza aprendizaje donde los estudiantes interactúan y realizan ejercicios en los cuales aplican los nuevos conocimientos adquiridos en situaciones reales.

A continuación se detalla las unidades de trabajo en las que se puede aplicar la herramienta didáctica andina.

UNIDAD I

- **Lectura y escritura de números naturales de hasta seis cifras.**
 - ✓ En esta unidad se conocerá sobre la lectura y escritura de números y la representación de los mismos en la herramienta didáctica andina.
 - ✓ Experiencia ejercicios de reconocimientos de números grandes cantidades de hasta seis cifras.
 - ✓ Reflexión está dada en la comparación de cantidades grandes en poblaciones de provincias.
 - ✓ Construcción análisis de la información proporcionada por la guía en el manejo de la taptana para representar cantidades
 - ✓ Aplicación ejercicios para resolver y poner en práctica el nuevo conocimiento adquirido.

UNIDAD II

- **Secuencia y orden de números naturales.**
 - ✓ En esta unidad se conocerá sobre la secuencia y relaciones de números naturales.
 - ✓ Experiencia dialogo de videos y tamaños en bytes como se almacenan datos en una cámara o en un celular.
 - ✓ Reflexión sobre los tamaños de videos que son almacenados en su dispositivo.
 - ✓ Construcción análisis de la información proporcionada por la guía en el manejo de la taptana para representar cantidades
 - ✓ Aplicación ejercicios para resolver y poner en práctica el nuevo conocimiento adquirido.

UNIDAD III

- **Adición con números naturales de hasta seis cifras.**
 - ✓ En esta unidad se conocerá sobre la adición de números naturales de hasta seis cifras.

- ✓ Experiencia dialogo sobre comercios, negocios en los cuales se pueda evidenciar suma de cantidades
- ✓ Reflexión comparen las cantidades que pueden formar parte de un negocio.
- ✓ Construcción análisis de la información proporcionada por la guía en el manejo de la taptana para representar cantidades
- ✓ Aplicación ejercicios para resolver y poner en práctica el nuevo conocimiento adquirido.

UNIDAD IV

- **Sustracción con números naturales de hasta seis cifras.**

- ✓ En esta unidad se conocerá sobre la sustracción de números naturales de hasta seis cifras.
- ✓ Experiencia dialogo sobre comercios, negocios en los cuales se pueda evidenciar la resta de cantidades
- ✓ Reflexión comparen las cantidades que pueden formar parte de un negocio.
- ✓ Construcción análisis de la información proporcionada por la guía en el manejo de la taptana para representar cantidades
- ✓ Aplicación ejercicios para resolver y poner en práctica el nuevo conocimiento adquirido.

UNIDAD V

- **Multiplicaciones de hasta dos cifras en el multiplicador.**

- ✓ En esta unidad se conocerá sobre la multiplicación con dos cifras en el multiplicador.
- ✓ Experiencia dialogo sobre huertos de legumbres distribuidos en filas y columnas, calcular el total de legumbres.
- ✓ Reflexión analice con los estudiantes sobre como consideran que se realiza una multiplicación de dos cifras.
- ✓ Construcción análisis de la información proporcionada por la guía en el manejo de la taptana para representar cantidades
- ✓ Aplicación ejercicios para resolver y poner en práctica el nuevo conocimiento adquirido.

- **Cada unidad lleva sus ejercicios de evaluación y aplicación de conocimientos adquiridos**

Tabla 4.1. Plan de destrezas

Sello de la institución.		UNIDAD EDUCATIVA				Año lectivo	
PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO N° 1							
1. DATOS INFORMATIVOS:							
Docente:		Área/ asignatura:	Matemática / Matemática	Grado/Curso:	5º EGB	Paralelo:	
N.º de unidad de planificación:		Título del Plan de Destrezas:	<i>En la guía</i>	Objetivos específicos de la unidad de planificación:	<p>O.M.3.1. Utilizar el sistema de coordenadas cartesianas y la generación de sucesiones con adición, sustracción, multiplicaciones y divisiones, como estrategias para solucionar problemas del entorno, justificar resultados, comprender modelos matemáticos y desarrollar el pensamiento lógico-matemático.</p> <p>Utilizar la taptana digital de doble sección en la generación de sucesiones con adición, sustracción y multiplicaciones, como estrategias para solucionar problemas del entorno, justificar resultados y desarrollar el razonamiento lógico matemático.</p>		
2. PLANIFICACIÓN							
DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADAS:				INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN:			
En la guía				I.M.3.2.2. Selecciona la expresión numérica y estrategia adecuadas (material concreto o la semirrecta numérica), para secuenciar y ordenar un conjunto de números naturales, fraccionarios y decimales, e interpreta información del entorno. (I.2., I.4.)			
EJES TRANSVERSALES:	<i>La interculturalidad.</i>	PERIODOS:	6	SEMANA DE INICIO:			
Estrategias metodológicas		Recursos		Indicadores de logro		Actividades de evaluación/ Técnicas / instrumentos	
En la guía		<ol style="list-style-type: none"> Taptana digital de doble sección. https://taptana.tk Proyector Guía docente 		<ol style="list-style-type: none"> Explica la forma de comparar dos cantidades Compara cantidades identifica los números que están antes, entre o después de otros Identifica el orden de los números. 		Técnica: Prueba escrita, test Instrumento: Cuestionario.	
3. ADAPTACIONES CURRICULARES							
Especificación de la necesidad educativa		Especificación de la adaptación a ser aplicada					

<p>Falta de atención e iniciativa. La dificultad de atención e iniciativas se caracteriza porque el niño presenta estas características:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de iniciativa para comenzar una tarea con un objetivo definido 2. Inconsistencia en la realización 3. Tendencia a la distracción 4. Tendencia a la hiperactividad y al movimiento. 	<p>Evitar al máximo los estímulos distractores que puedan dispersar al estudiante durante la creación de una tarea</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Entre menos estímulos distractores tenga el estudiante, que rivalicen con la tarea que debe realizar, mejor será su concentración 2. Llamar la atención del estudiante y establecer contacto visual con él. En forma clara y precisa se debe explicar la tarea, preferiblemente con conductas observables y precisas. Evitar dar más de dos instrucciones simultáneamente, a medida que el estudiante vayan mejorando, aumentarlas y complejizarlas. 3. Intentar que la hoja o la actividad sea atractiva, motivadora Y ajustada al nivel de dificultad que está el estudiante. 	
ELABORADO	REVISADO	APROBADO
DOCENTE:	NOMBRE:	NOMBRE:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Lectura y escritura de números naturales de hasta seis cifras.

Destrezas con criterios de desempeño.

M.3.1.4. Leer y escribir números naturales en cualquier contexto

Experiencia:

- Solicite que lean la información del ejercicio propuesto y completen la tabla. Amplíe la información del problema, indicando que el INEC se encarga de recolectar información importante para el país.

Reflexión:

- Invite a que los estudiantes comparen las poblaciones de las tres provincias y comenten sobre lo que conocen de cada una de ellas.

Construcción:

- Pida que lean la información disponible, en la pizarra dibuje la tabla posicional para que algunos estudiantes, en forma voluntaria, Escriban los números del ejercicio propuesto en el casillero correspondiente. Luego, solicite que escriban los números en letras en sus textos y los representen en la TAPTANA digital de dos secciones.

Aplicación:

- Pida que realicen las actividades propuestas y comparen sus respuestas entre compañeros, aclare las dudas que se presenten.
- Organice grupos para que realicen el trabajo cooperativo propuesto en el texto.
- Para fortalecer el aprendizaje de la representación de números en la TAPTANA digital de dos secciones, solicite a cada estudiante recortar 3 tarjetas de papel de 8 X 8 cm y escribir en la mitad un número de 0 al 9, y luego, organice parejas y pida que formen con sus tarjetas tres números diferentes representado en la herramienta didáctica andina, (TAPTANA digital de dos secciones) cambiando el orden de los números.

UNIDAD I

**ESTRATEGIA
METODOLÓGICA**

Lectura y escritura de números naturales de hasta seis cifras.

Destrezas con criterios de desempeño: M.3.1.4. Leer y escribir números naturales en cualquier contexto

¿Cómo representas el número de pobladores de cada ciudad?

Observe la tabla y escriba en palabras el número de habitantes de los cantones de estas provincias.

Según proyecciones del instituto nacional de estadística y censos (INEC), en el año 2010, las provincias con menor número de población fueron Galápagos, Pastaza y Zamora Chinchipe.



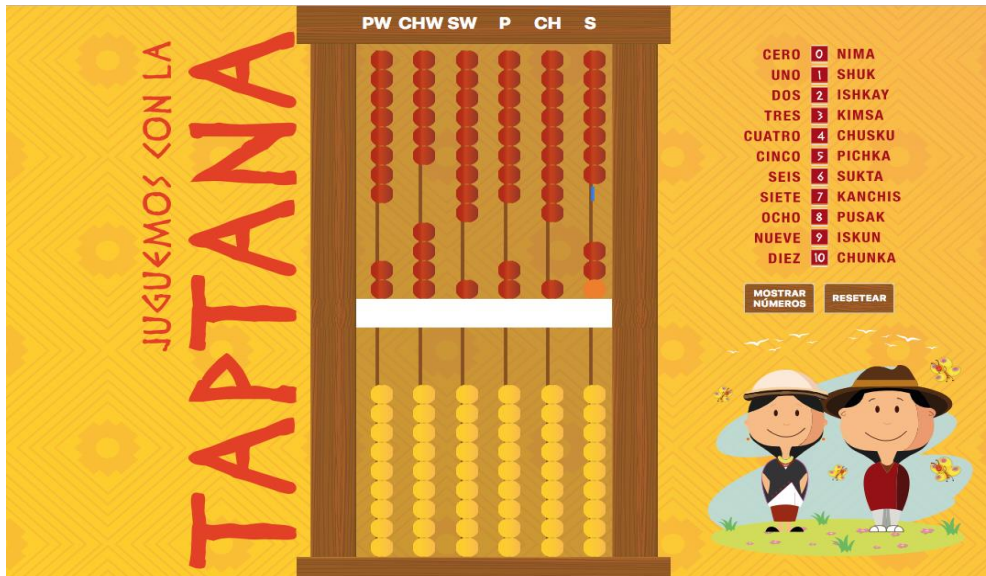
Provincia	Cantón	Población
Galápagos	San Cristóbal	7475
Pastaza	Santa Clara	3565
Zamora Chinchipe	Chinchipe	9119

Reflexiona: ¿Que se lee primero en un número de cuatro cifras? ¿Por qué?

¿Cómo están formados los números naturales de seis cifras?

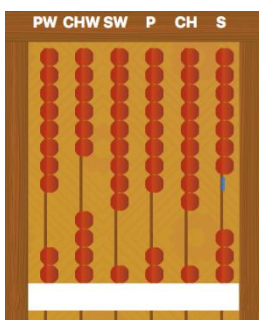
Las centenas de mil pertenecen al sexto orden de numeración y se leen en períodos de tres en tres. Primero los millares y luego las unidades.

Utilizando la TAPTANA digital de dos secciones representaremos números de seis cifras.



Nota: las dos secciones para representar números funcionan de la misma manera unidades, decenas, centenas, unidades de mil, decenas de mil y centenas de mil, basta mover las cuentas rojas o amarillas y acercar a la sesión blanca que la divide.

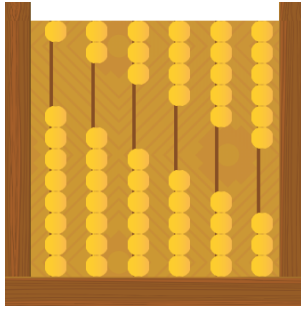
Ejemplo:



Cm	Dm	Um	C	D	U
2	4	1	2	1	3
Pw	Chw	Sw	P	Ch	S

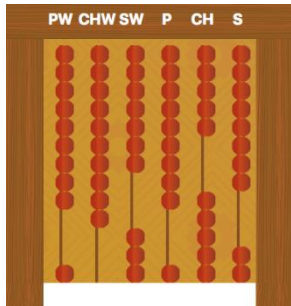
Se lee: **Doscientos cuarenta y un mil** *doscientos trece*

Kichwa: *IshkayPachak, chuskuchunka, shukwaranka, ish kaypatsak, chunka, kimsa*



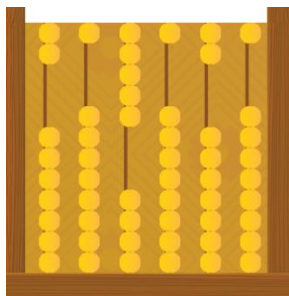
Cm	Dm	Um	C	D	U
1	2	3	4	5	6
Pw	Chw	Sw	P	Ch	S

Se Lee: **Ciento veinte y tres mil** *cuatrocientos cincuenta y seis*.
 Kichwa: *Pachak, ishkaychunka, kimsawaranka, chuskupachak, pichkachunka, sukta.*



Cm	Dm	Um	C	D	U
1	0	3	1	5	2
Pw	Chw	Sw	P	Ch	S

Se Lee: **Ciento tres mil** *ciento cincuenta y dos*.
 Kichwa: _____



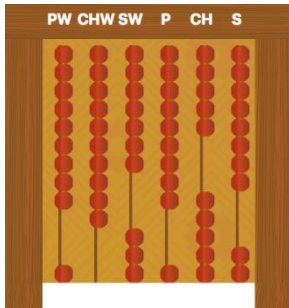
Cm	Dm	Um	C	D	U
Pw	Chw	Sw	P	Ch	S

Se Lee: _____
 Kichwa: _____

Ahora hazlo tu:

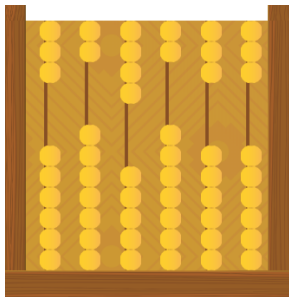
1.- Escriba los números que están representados en la TAPTNA digital de dos secciones.

a). -



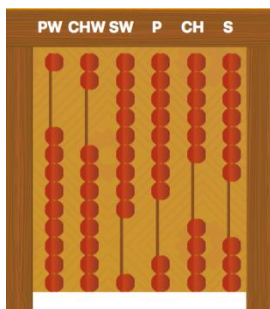
--	--	--	--	--	--

b). -



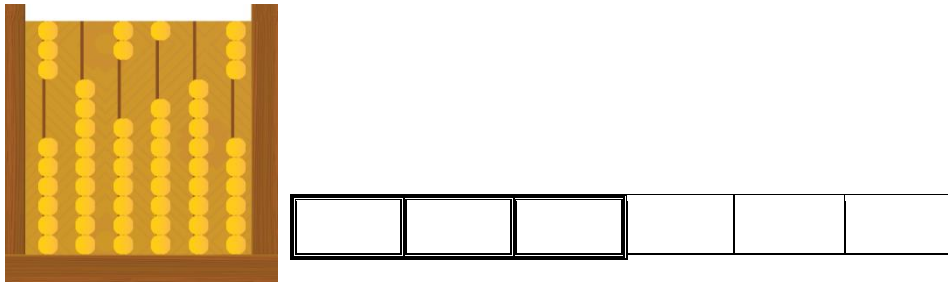
--	--	--	--	--	--

c). -

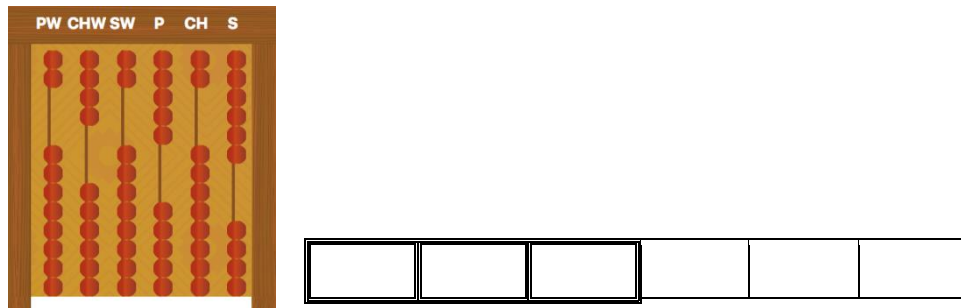


--	--	--	--	--	--

d). -

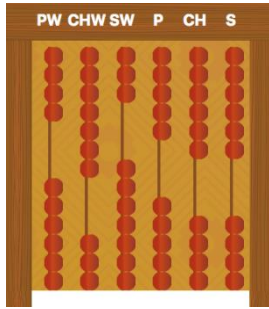


e). -

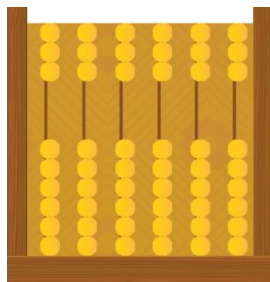


2.- Escriba en palabras la cantidad representada en la TAPTANA digital de dos secciones.

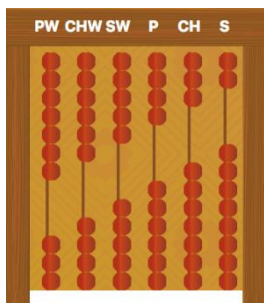
a). -



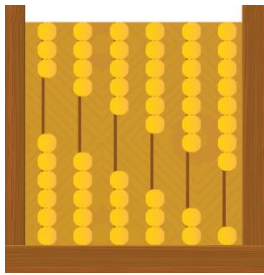
b). -



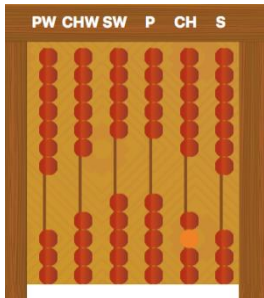
c). -



d). -



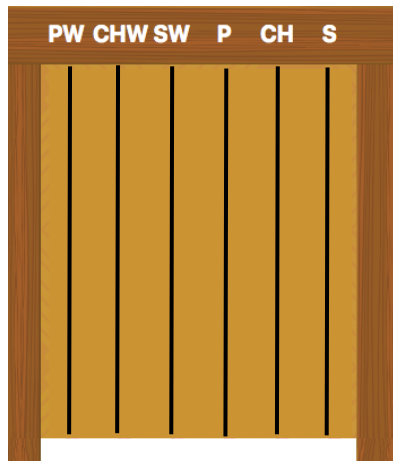
e).-



3.-

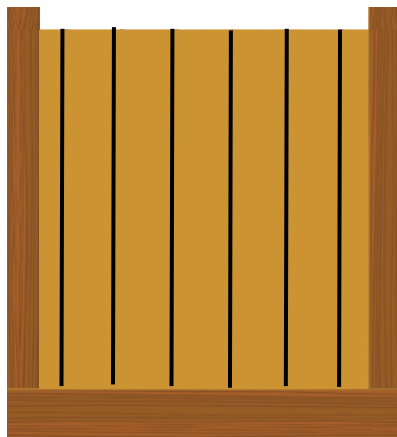
Represente las siguientes cantidades utilizando la TAPTANA digital de dos secciones, luego grafique su respuesta.

a). -



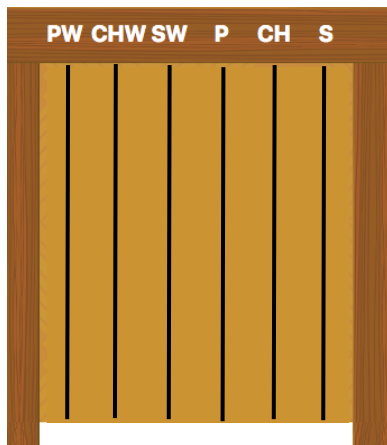
456789

b). -



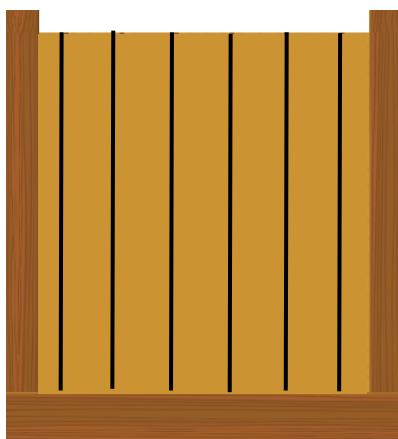
138756

c). -



874653

d). -

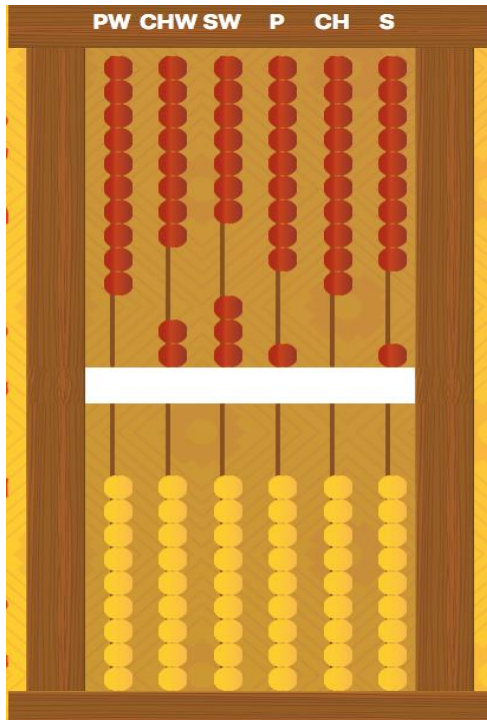


602883

¿Qué número formo Juan?

➤ *Lee y resuelve*

Juan mostro a sus compañeros un numero de cinco cifras en la TAPTANA digital de dos secciones. ¿Qué número es? ¿Lo puedes escribir en Kichwa?



Numero:

Kichwa:

Secuencia y orden de números naturales.

Destrezas con criterios de desempeño.

M.2.1.15. Establecer relaciones de secuencia y de orden en un conjunto de números naturales de hasta cuatro cifras, utilizando material concreto y simbología matemática (=, ,).

Experiencia:

- Dialogar sobre la información de un video en bytes como se almacenan los datos en una cámara o celular

Reflexión:

- Invite a que los estudiantes comparen los tamaños de datos que forman un video realizado en clases, expongan sus ideas de que video o tamaño es el más grande.

Construcción:

- Compare cantidades de 6 cifras utilizando las dos secciones de la TAPTANA digital, y establezcan comparaciones.
- completar en parejas las tareas propuestas y establezcan comparaciones, invite a que comparen sus respuestas con otras parejas.

Aplicación:

- Pida que realicen las actividades propuestas y comparen sus respuestas entre compañeros, aclare las dudas que se presenten.
- Organice grupos para que realicen el trabajo cooperativo propuesto en el texto.
- Invitar a que representen dos números en la TAPTANA digital que se encentren entre dos números dados, por ejemplo, un numero entre 450000 y 460000. permitir que participen dos o tres estudiantes identificando lo números que cumplan esa condición, para finalizar invite a que completen el ejercicio y pedir que intercambien las hojas de trabajo para revisar sus respuestas.

UNIDAD II

ESTRATEGIA METODOLÓGICA

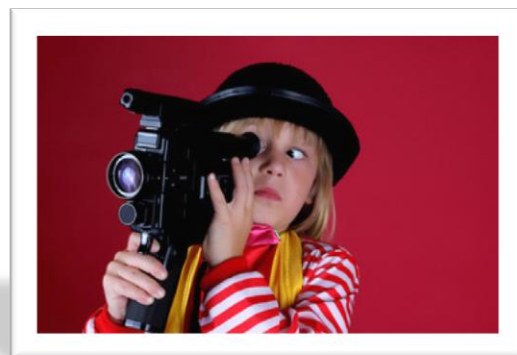
Secuencia y orden de números naturales.

Destreza con criterio de desempeño: M.2.1.15. Establecer relaciones de secuencia y de orden en un conjunto de números naturales de hasta cuatro cifras, utilizando material concreto y simbología matemática (=, >, <).

¿Cuál es el orden de mayor a menor de cada video?

➤ *Lee y resuelve.*

Fabiola grabó con su cámara digital tres videos el de la fiesta tiene 64829 bytes, el del desfile, 68420 bytes, y el del juego del campeonato, 62840 ¿Cuál de los videos tiene mayor cantidad de información?



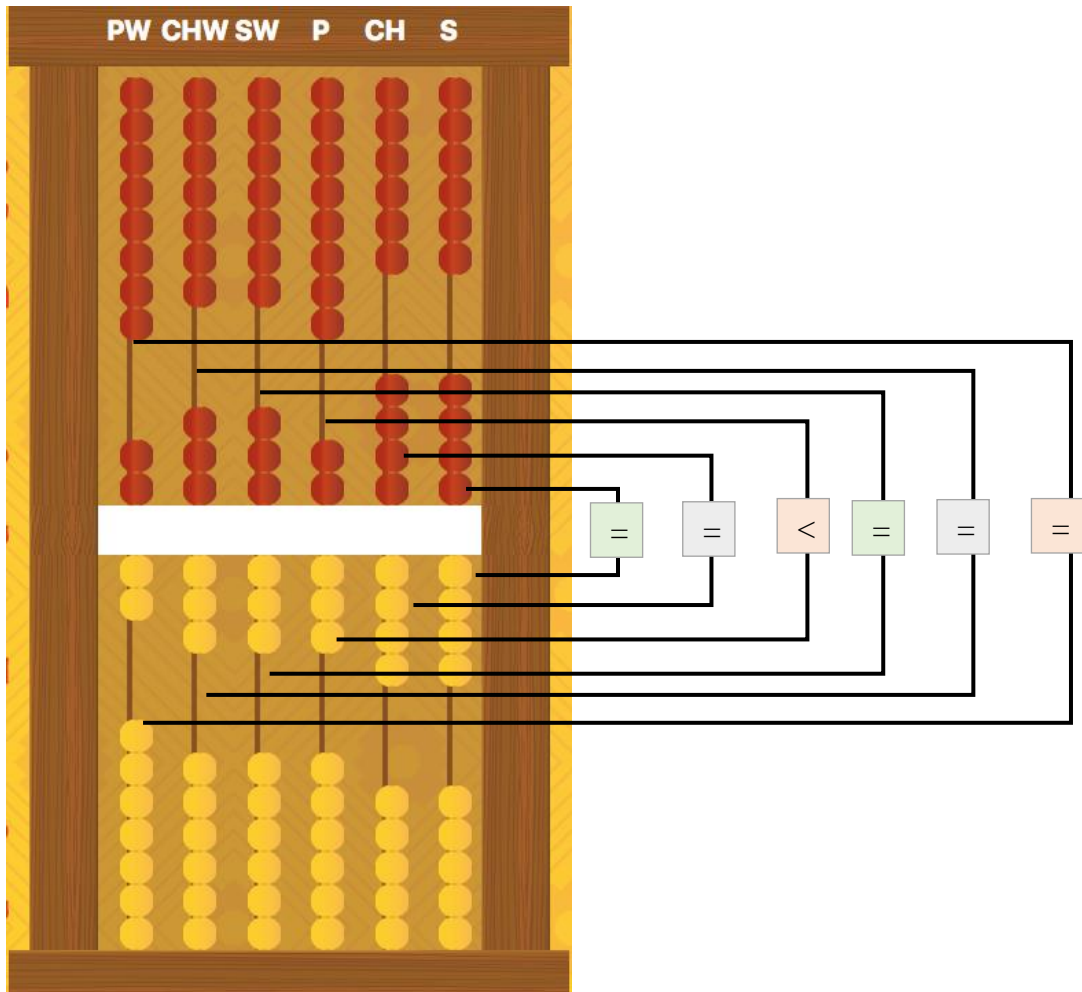
¿Cómo es el orden de los números naturales?

Secuencia y orden de los números naturales.

Las secuencias numéricas mantienen un orden. Cada vez que se completan diez unidades de un orden inferior, se cambia por una unidad de un orden inmediatamente superior.

Un número puede ser mayor (>), menor (<) o igual (=) que otro número.

Para establecer las relaciones, mayor que (>), menor que (<) o igual a (=) entre número de seis cifras, es necesario comparar el valor posicional de cada cifra, de izquierda a derecha

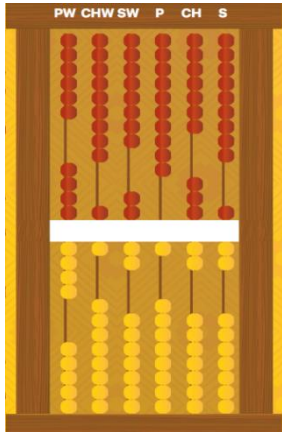


$$233244 < 233344$$

Ahora hazlo tú.

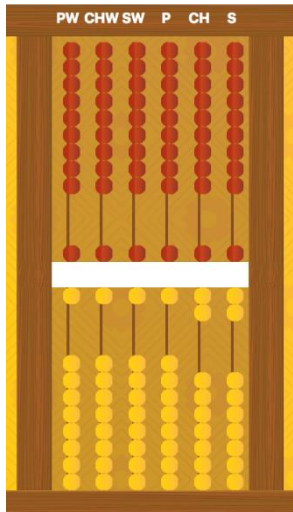
Encuentre los números representados en la TAPTANA digital de dos secciones, determine ¿Cuál es mayor y cual es menor?

a). -



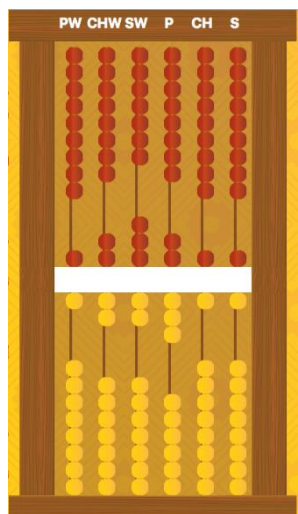
$$412031 \square 412122$$

b). -



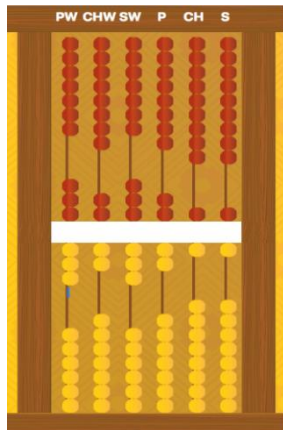
$$111111 \square$$

c). -



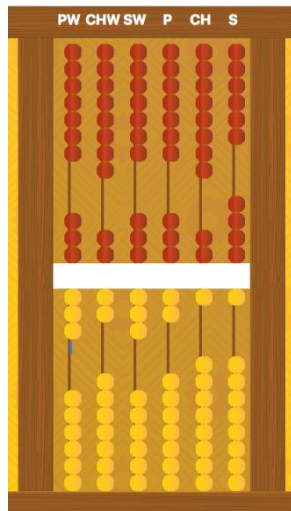
$$123211 \square 122311$$

d). -

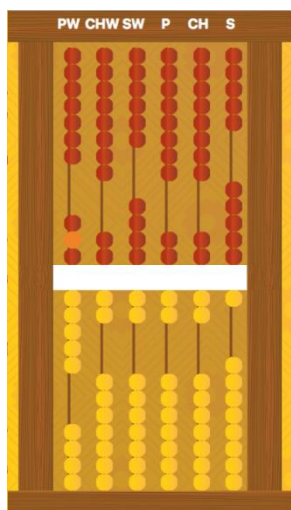


323211 323211

e). -



f). -



g). -

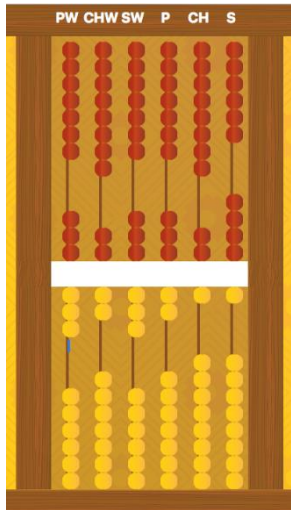


Diagram showing three empty boxes for numerical input, enclosed in a blue border. The first box is a long rectangle with a brown border, the second is a small square with a brown border, and the third is a long rectangle with a yellow border.

h). -

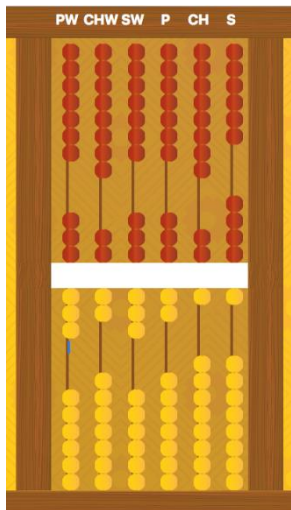


Diagram showing three empty boxes for numerical input, enclosed in a blue border. The first box is a long rectangle with a brown border, the second is a small square with a brown border, and the third is a long rectangle with a yellow border.

Adiciones con números naturales de hasta seis cifras.

Destrezas con criterios de desempeño.

M.3.1.7. Reconocer términos de la adición y sustracción, y calcular la adición o la diferencia de números naturales.

Experiencia:

- Dialogar sobre el comercio que realiza Raúl al repartir naranjas, como aumenta la cantidad de naranjas que reparte en su negocio.

Reflexión:

- Invite a que los estudiantes comparen la cantidad de naranjas con las que empezó en la mañana, adicione las naranjas que tenía en la tarde forme un total del negocio de naranjas.

Construcción:

- Forme grupos de trabajo de 4 personas para que planteen negocios similares y relacionen la adición comparando cantidades distintas
- Ejemplifique como se realiza la adición en la taptana digital de dos secciones, utilice como el instrumento que ayude a sumar en los negocios propuestos por los estudiantes.

Aplicación:

- Pida que realicen las actividades propuestas en la guía y comparen sus respuestas entre compañeros, aclare las dudas que se presenten.
- Organice grupos para que realicen el trabajo cooperativo propuesto en la guía.
- Invitar a que representen los negocios planeados por los estudiantes utilizando la taptana digital de dos secciones como calculadora del negocio.

UNIDAD III

ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Adiciones con números naturales de hasta seis cifras.

¿Cuántas naranjas entrega Raúl?

Destreza con criterio de desempeño: M.3.1.7. Reconocer términos de la adición y sustracción, y calcular la adición o la diferencia de números naturales.

➤ Lee y resuelve



Raúl distribuye naranjas. ayer entregó 3856 naranjas en la mañana y 5368 naranjas en la tarde ¿Cuántas naranjas entrego en total?

Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S
	3	8	5	6
	5	3	6	8
	9	2	2	4

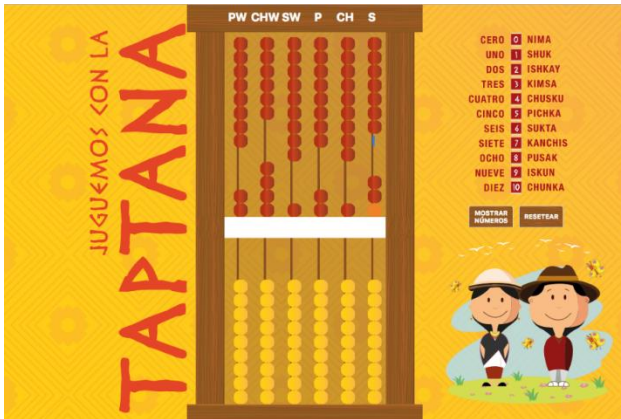
+

Raúl entrego: _____ naranjas en total.
¿Cómo se resuelve una adición de seis cifras?

La adición es una operación matemática que permite combinar o añadir dos o más números, con el fin de obtener una cantidad total.

Cm - Pw	Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S
1	2	3	7	5	3
4	5	5	2	1	4
5	7	8	9	6	7

Adición en la TAPTANA digital de dos secciones.

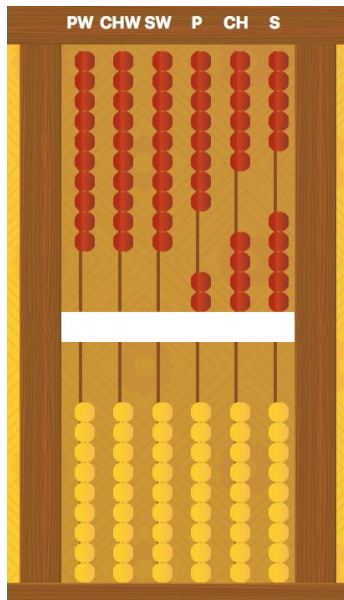


Para realizar una adición en la herramienta digital andina se debe representar uno de los dos sumandos que interactúan en la operación matemática en cualquiera de las dos secciones, se añaden las cuentas que se necesiten para representar la siguiente cantidad teniendo en cuenta

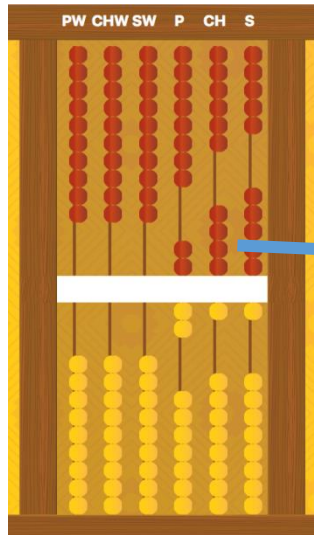
que se debe iniciar con la unidades, si estas sobrepasan la cantidad permitida (9), se retiraran las unidades y se debe adicionar una decena, el mismo caso para las decenas si llegan a pasar de 9 como máximo se debe retirar las nueve decenas y adicionar una centena, de esta manera se van llenando los casilleros y posiciones.

Ejemplos.

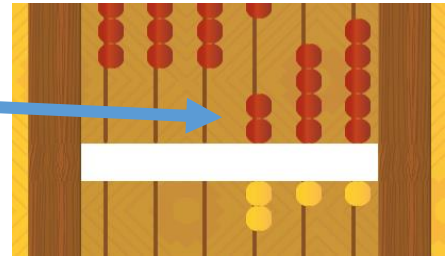
Para resolver la siguiente adición: $245 + 211$ en la herramienta didáctica andina quedaría de la siguiente manera.



Representamos el número 245, y agregamos el 211

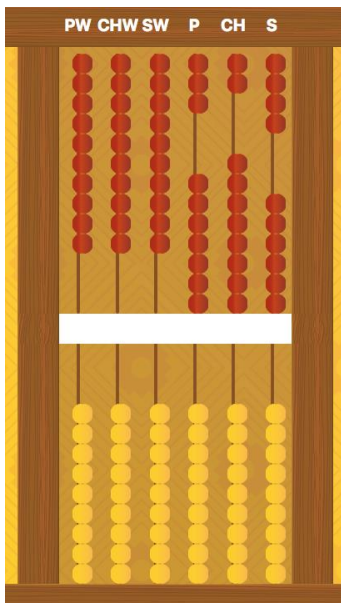


obteniendo como resultado 456

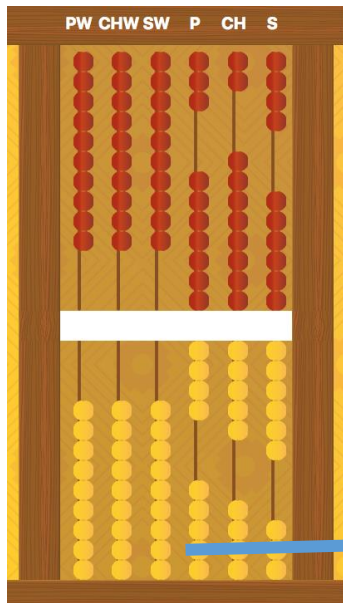


Para resolver la siguiente adición: $786 + 468$ en la herramienta didáctica andina quedaría de la siguiente manera.

Cm - Pw	Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S
			2	4	5
			2	1	1
			4	5	6



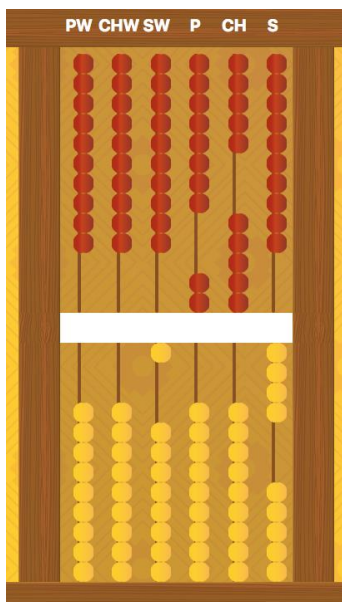
Representamos el sumando 786, y agregamos el 468



nótese que la adición de las cuentas ya no es consistente generando un error.

Cm - Pw	Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S
			7	8	6
			4	6	8
			11	14	14

Por lo tanto, se aplica lo mencionado si las cuentas superan 9 se regresan 10 cuentas y se aumenta una cuenta a la posición siguiente, este proceso se repite tanto como en las unidades, decenas, centenas, etc. Independientemente de la sección que se está contando



quedando como resultado 1242.

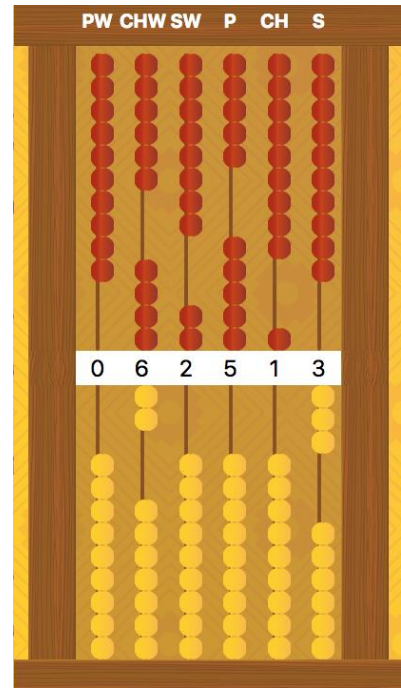
Cm - Pw	Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S
			7	8	6
			4	6	8
			1	2	5
					4

Ahora hazlo tú:

1.- Realice las siguientes adiciones utilizando la TAPTANA digital de doble sección, grafique su respuesta.

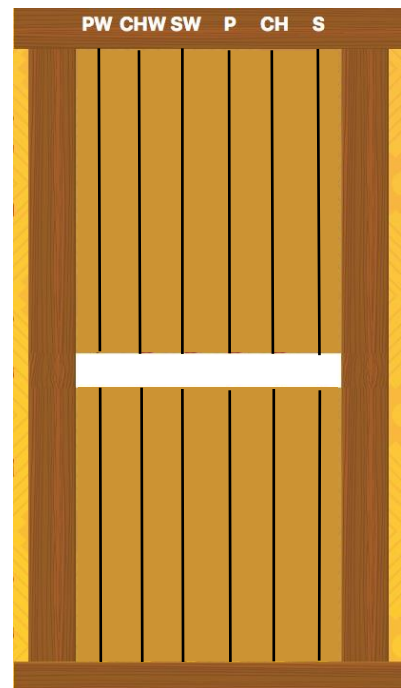
a). - $6745 + 5768$

Cm - Pw	Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S
		5	7	6	8
		6	7	4	5
	1	2	5	1	3



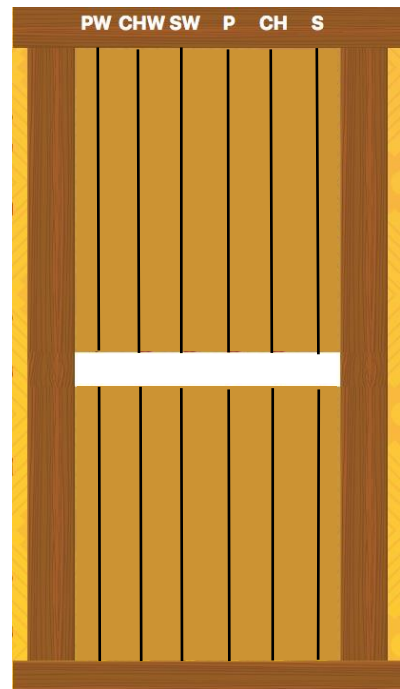
b). - $5689 + 3210$

Cm - Pw	Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S
		5	6	8	9
		3	2	1	0



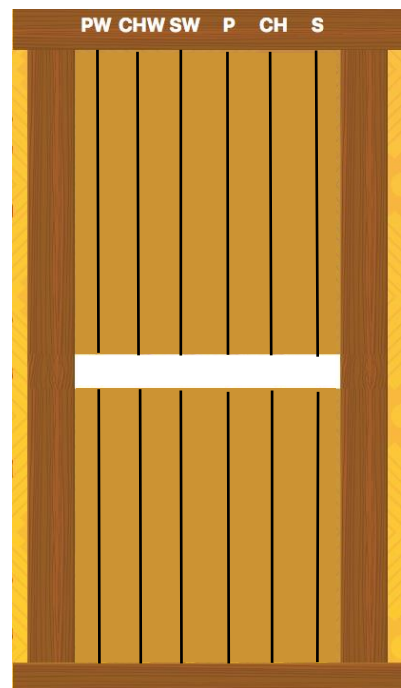
c). - 3123 + 2321

Cm - Pw	Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S
	6	2	3	2	1



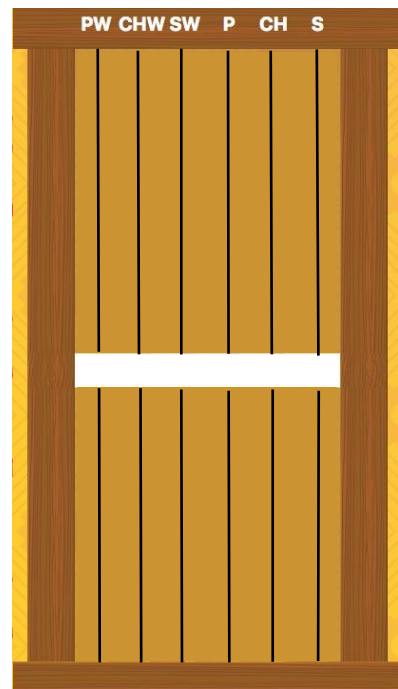
d). - 34531 + 32522

Cm - Pw	Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S



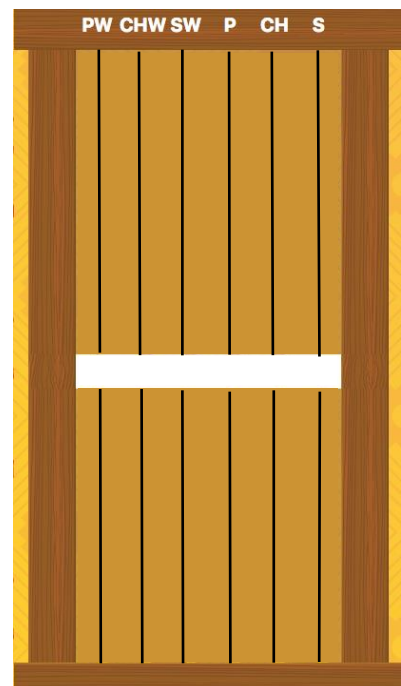
e). - 3212 + 456

Cm - Pw	Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S



f). - 6543 + 223

Cm - Pw	Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S



Ejercicios de aplicación:

1.- Utilizando la TAPTANA digital de dos secciones. Calcule la cantidad de habitantes que tiene cada pareja de ciudades.



Riobamba
225 741 habitantes



Esmeraldas
189 504 habitantes



Ibarra
181 175 habitantes.

Riobamba y Esmeraldas

+					
<hr/>					

Esmeraldas e Ibarra

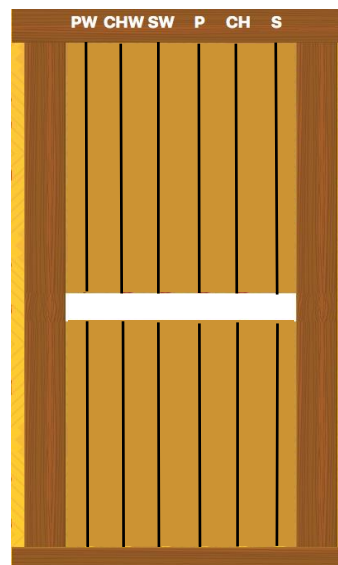
+					
<hr/>					

Ibarra y Riobamba

+					
<hr/>					

2.- En una fábrica había 234 290 lápices azules y 117 425 lápices amarillos. ¿Cuántos lápices hay en total en la fábrica?

+					
<hr/>					



Sustracción con números naturales de hasta seis cifras.

M.3.1.7. Reconocer términos de la adición y sustracción, y calcular la adición o la diferencia de números naturales.

Destrezas con criterios de desempeño.

Experiencia:

- Dialogar sobre la cosecha de naranjas, como se reduce la cantidad cosechada con la cantidad de naranjas entregadas para la venta, analiza cuantas naranjas le quedaron a Emilio para entregar.

Reflexión:

- Invite a que los estudiantes que comparen como se realiza una sustracción de seis cifras, analice como se reduce las cantidades del número mayor.

Construcción:

- Ejemplifique como se realiza la sustracción en la taptana digital de dos secciones.
- Forme grupos de trabajo de 4 personas, recree la cosecha de productos de consumo, realice el control de ventas de los productos cosechados utilizando la taptana digital de dos secciones como instrumento de cálculo.
- Completar en parejas las tareas propuestas en la guía establezcan comparaciones, invite a que comparen sus respuestas con otras parejas.

Aplicación:

- Pida que realicen las actividades propuestas en la guía y comparen sus respuestas entre compañeros, aclare las dudas que se presenten.
- Organice grupos para que realicen el trabajo cooperativo propuesto en la guía.
- intercambien las hojas de trabajo para revisar sus respuestas.

UNIDAD IV

**ESTRATEGIA
METODOLÓGICA**

Sustracción con números naturales de hasta seis cifras.

Destreza con criterio de desempeño: M.3.1.7. Reconocer términos de la adición y sustracción, y calcular la adición o la diferencia de números naturales.

¿Cuántas naranjas ha cosechado Emilio?

➤ *Lee y resuelve.*

Emilio cosecho 12325 naranjas y entrego para la venta 9224. ¿Cuántas naranjas le quedan por entregar?



A Emilio le quedan por entregar: _____ naranjas.

¿Cómo se realiza una sustracción de seis cifras?

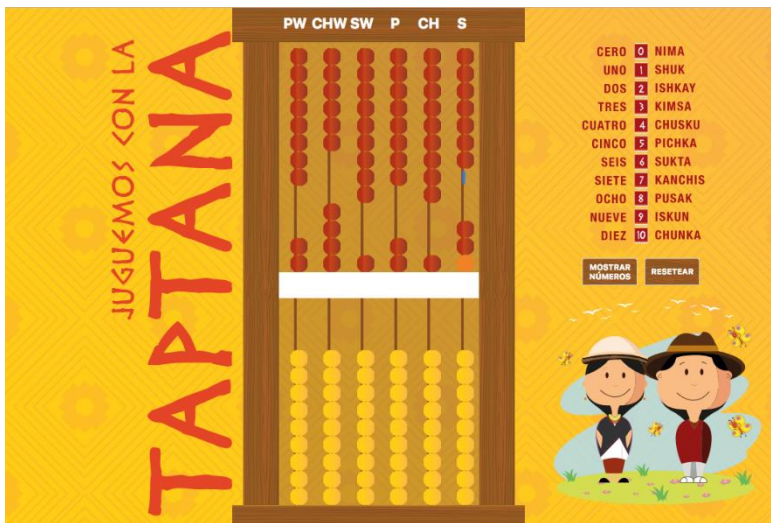
* La sustracción es una operación matemática que permite separar o quitar una cantidad de otra.

m - Pw	Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S	
6	9	3	5	2	7	Minuendo
- 4	7	8	3	5	6	Sustraendo
2	1	5	1	7	1	Diferencia

* Para comprobar si la sustracción está bien realizada, se adición el sustraendo y la diferencia para obtener el minuendo.

Cm - Pw	Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S
4	7	8	3	5	6
+ 2	1	5	1	7	1
6	9	3	5	2	7

Sustracción utilizando la TAPTANA digital de dos secciones.

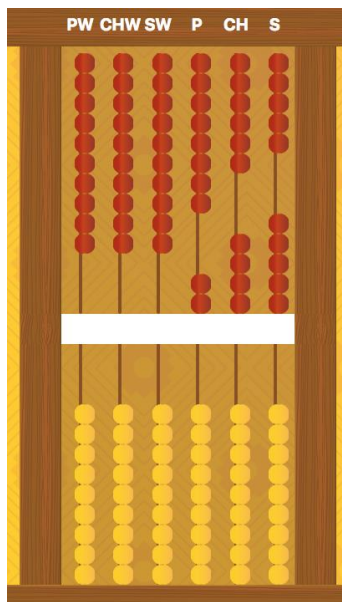


Para realizar una sustracción en la herramienta digital andina se debe representar el minuendo en cualquiera de las dos secciones, se retiran las cuentas que se necesiten para representar la siguiente cantidad

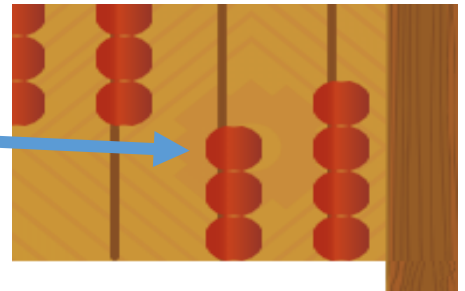
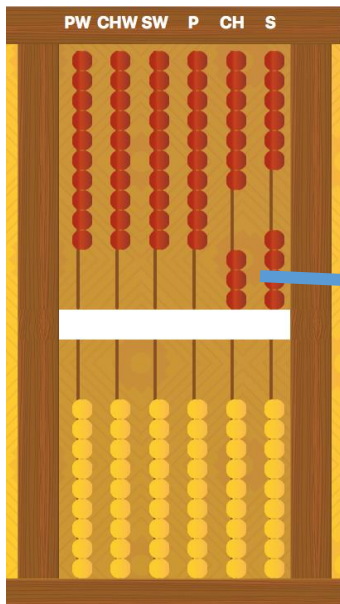
teniendo en cuenta que se debe iniciar con las unidades, si estas no tienen suficientes cuentas se retira una de las del siguiente orden y se añade a la anterior para poder realizar la sustracción.

Ejemplos.

Para resolver la siguiente adición: $245 - 211$ en la herramienta didáctica andina quedaría de la siguiente manera.



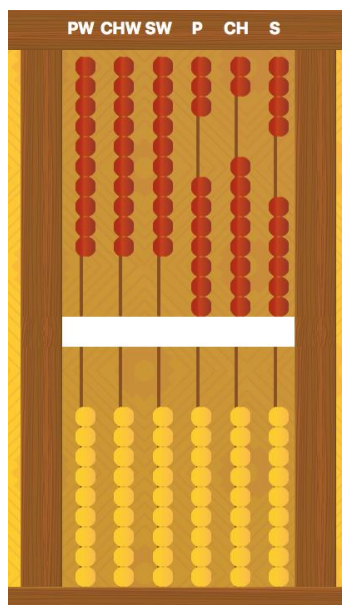
Representamos el número 245, y sustraemos el 211



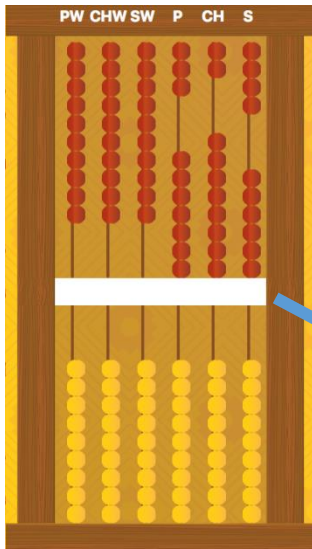
obteniendo como resultado 34

Cm - Pw	Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S
			2	4	5
		-	2	1	1
			0	3	4

Para resolver la siguiente sustracción: $786 - 468$ en la herramienta didáctica andina quedaría de la siguiente manera.



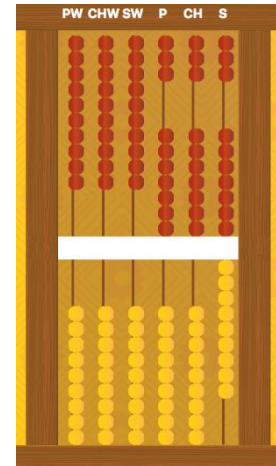
Representamos el minuendo 786, y reducimos el sustraendo 468



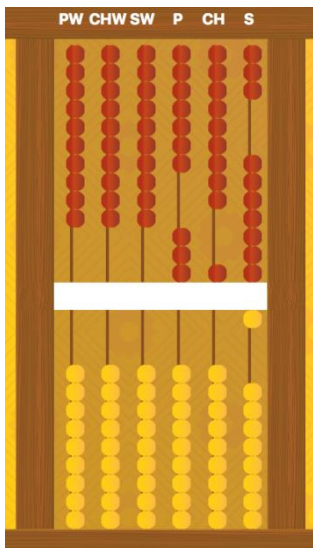
nótese que en la sustracción de las cuentas ya no es consistente generando un error.

Cm - Pw	Dm - Chw	Um Sw	C - Ch	D - P	U - S
			7	8	6
		-	4	6	8
			?	?	?

Por lo tanto, se aplica lo mencionado si estas no tienen suficientes cuentas se retira una de las del siguiente orden y se añade a la anterior para poder realizar la sustracción.



Ahora podemos reducir o sustraer las cantidades.



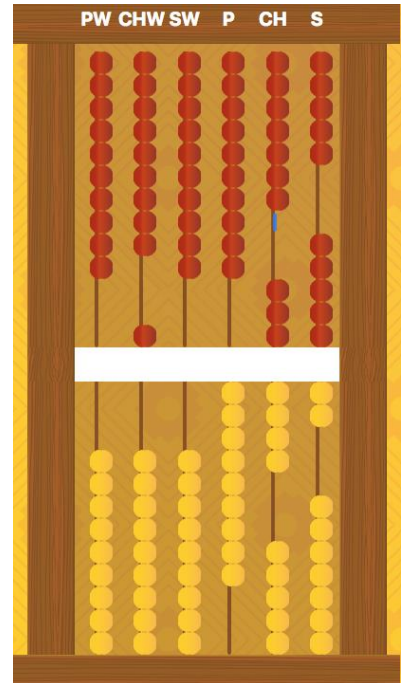
Cm - Pw	Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S
			7	8	6
		-	4	6	8
			3	1	8

Ahora hazlo tú:

1.- Realice las siguientes adiciones utilizando la TAPTANA digital de doble sección, grafique su respuesta.

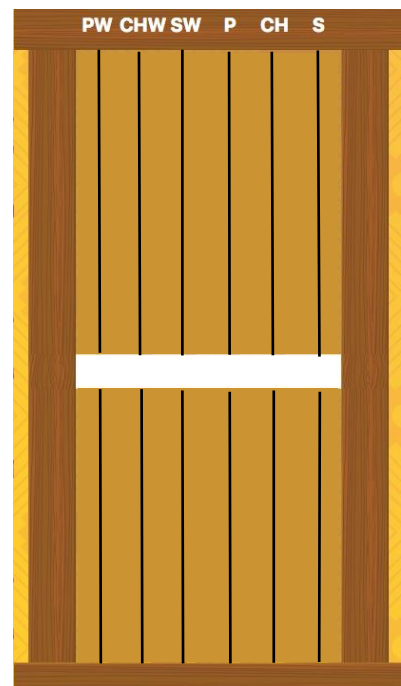
a). - 36745 - 25768

Cm - Pw	Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S
	3	6	7	4	5
	2	5	7	6	8
	1	0	9	7	7



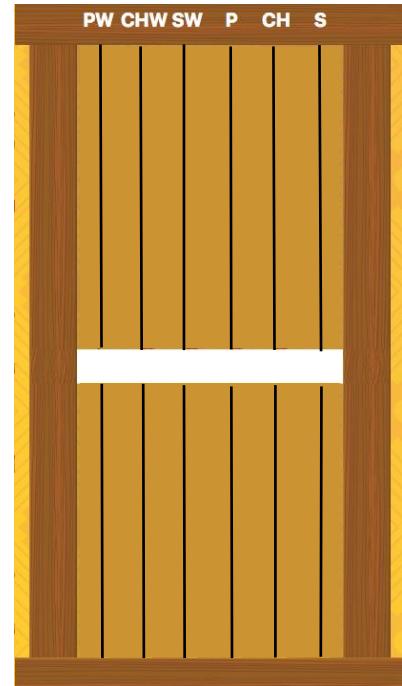
b). - 4568 - 3210.

Cm - Pw	Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S
		4	5	6	8
		3	2	1	0



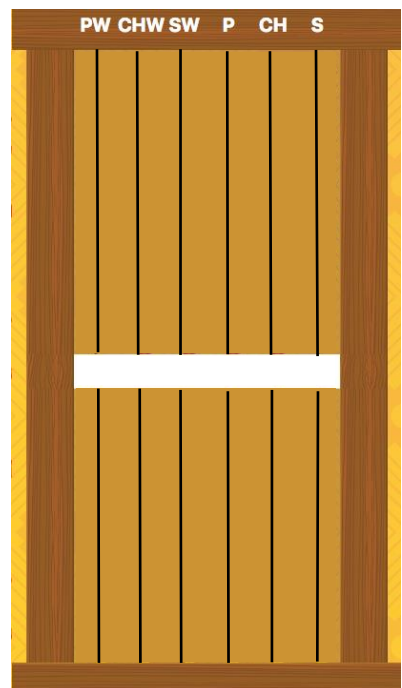
c). - 622 - 43 123

Cm - Pw	Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S
			6	2	2



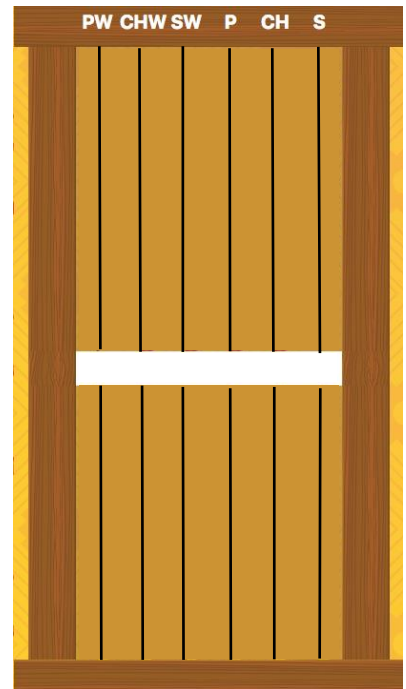
d). - 4325 - 2231

Cm - Pw	Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S



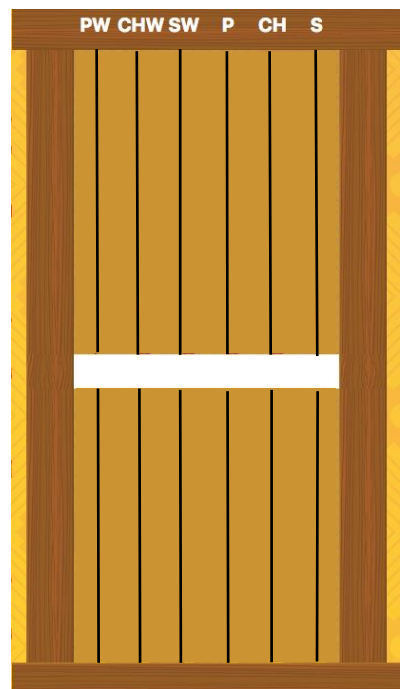
e). - 3212 - 3456

Cm - Pw	Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S



f). - 6543 - 2239

Cm - Pw	Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S



Ejercicios de aplicación.

1.- Utilizando la TAPTANA digital de doble sección. Resuelve y escribe la letra que corresponda a cada resultado.

O 7850 - 4563

L 9805 - 5824

A 7321 - 3221

-							
<hr/>							

-							
<hr/>							

-							
<hr/>							

J 588 - 274

-							
<hr/>							

3981	3287	314	4100

2.- Lee los diálogos y responde.





* ¿Quién recorrió la mayor distancia? _____.

* Si el mes anterior Juanita recorrió 135m, ¿Cuántos metros más recorrió en este mes? y ¿cuántos metros más recorrió Pedro que Daniel?

-							

_____.

-							

_____.

Multiplicaciones de hasta dos cifras en el multiplicador.

Destrezas con criterios de desempeño.

M.3.1.9. Reconocer términos y realizar multiplicaciones entre números naturales, aplicando el algoritmo de la multiplicación y con el uso de la tecnología.

Experiencia:

- Dialogar sobre la información de Santiago que tiene un huerto de legumbres distribuida en filas y columnas, representar el número de lechugas que sembró Santiago

Reflexión:

- Invite a que los estudiantes reflexionen sobre como consideran que se realiza una multiplicación de dos cifras.

Construcción:

- Explique los términos que componen una multiplicación
- Ejemplifique la operación utilizando la taptana digital de dos secciones, recalcando que el multiplicador indica las veces que se repite el multiplicando.
- Compare cantidades multiplicadas utilizando las dos secciones de la TAPTANA digital, y establezcan semejanzas o diferencias.
- Completar en parejas las tareas propuestas en la guía y establezcan semejanzas o diferencias, invite a que comparen sus respuestas con otras parejas.

Aplicación:

- Pida que realicen las actividades propuestas y comparen sus respuestas entre compañeros, aclare las dudas que se presenten.
- Organice grupos para que realicen el trabajo cooperativo propuesto en la guía.

UNIDAD IV

ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Multiplicaciones de hasta dos cifras en el multiplicador.

Destreza con criterio de desempeño: M.3.1.9. Reconocer términos y realizar multiplicaciones entre números naturales, aplicando el algoritmo de la multiplicación y con el uso de la tecnología.

¿Cuántas lechugas sembró Santiago?

➤ Lee, responde y resuelve.

Santiago tiene 2 huertos. Si en cada uno sembró 5 filas con 3 lechugas cada una, ¿Cuántas lechugas sembró?



¿Cómo puedes calcular el número de lechugas?

_____.
Santiago sembró _____ lechugas.

¿Cómo se realiza una multiplicación por dos cifras?

Se multiplican las cifras de las unidades y decenas del segundo factor por las del primer factor

El primer factor parcial se ubica desde las unidades y el segundo parcial desde las decenas. Luego se adición los dos productos parciales

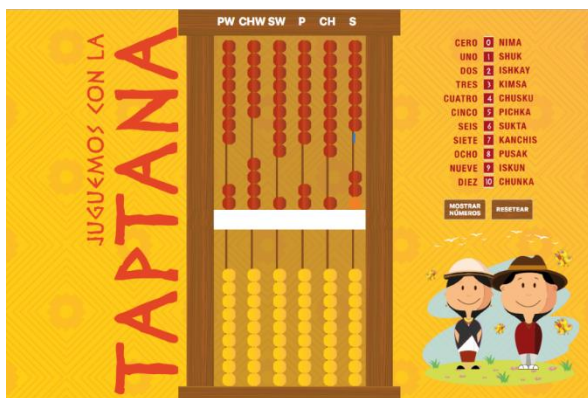
Cm - Pw	Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S	
			3	4	8	$3 \times 8 = 24$
				2	3	$3 \times 4 + 2 = 14$
		X				$3 \times 3 + 1 = 10$
			1	0	4	4

Cm - Pw	Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S	
			3	4	8	$2 \times 8 = 16$
		X		2	3	$2 \times 4 + 1 = 19$
		1	0	4	4	$2 \times 3 = 6$
	+	6	9	6		

Cm - Pw	Dm - Chw	Um - Sw	C - Ch	D - P	U - S	
			3	4	8	
		X		2	3	
		1	0	4	4	
	+	6	9	6		
		8	0	0	4	

Productos parciales

Multiplicación utilizando la TAPTANA digital de dos secciones.

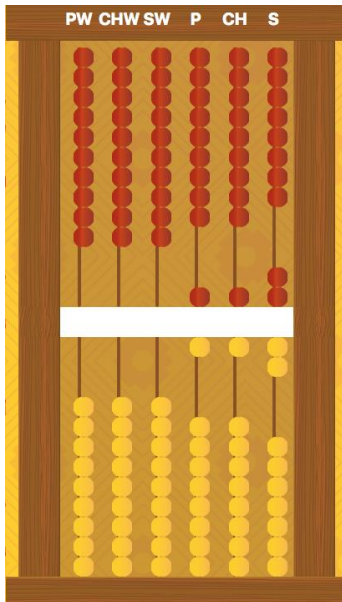


Se puede determinar que la multiplicación en la TAPTANA digital de dos secciones es vista desde otra manera ya que se entiende como las veces que se repite un número y de esa manera se realizan las multiplicaciones, se represente el

multiplicando y el multiplicador indica las veces que se debe repetir el numero representado considerando lo que se vio en la adición es decir que si las cuentas superan el 9 se debe aumentar una decena, si las decenas superan el 9 se aumenta una centena sucesivamente completando los resultados.

Ejemplos.

Para resolver la siguiente multiplicación: 112×2 en la herramienta didáctica andina quedaría de la siguiente manera.

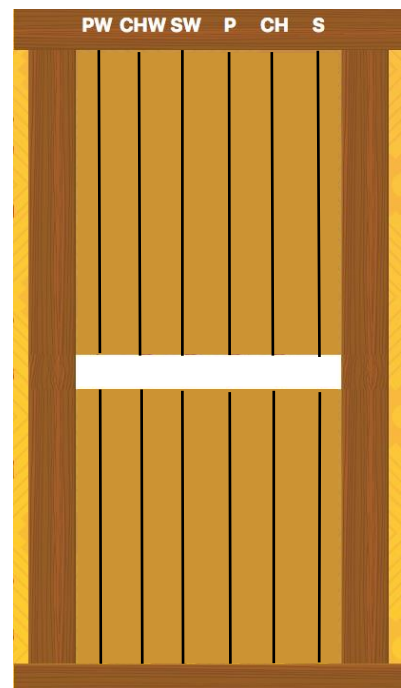


$$112 \times 2 =$$

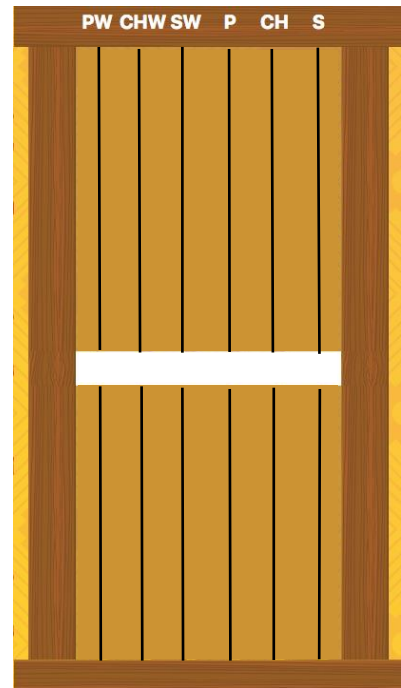
Representamos el número 112, y aumentamos el número las veces que indica el multiplicador 2 dando como resultado 224

Ahora hazlo tú.

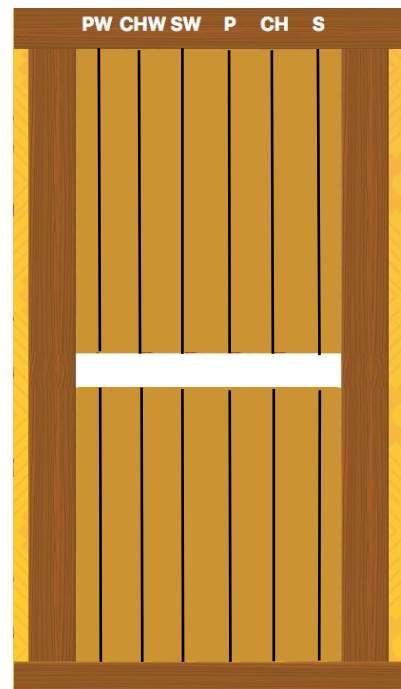
a). - 324×10



b). - 456 x 2



c). - 142 x 6



4.1.5 OPERATIVIDAD.

Para poner en práctica la taptana digital de dos secciones, como herramienta didáctica andina. Se puede considerar la siguiente operatividad. Se desarrollan destrezas que están directamente enlazadas con el razonamiento lógico matemático, las cuales fueron consideradas dentro de esta investigación, poniendo en práctica en las operaciones aritméticas adición, sustracción y la multiplicación ya que para desarrollar los temas propuestos por el *MINEDUC*, se considera utilizar una herramienta didáctica digital andina, manejándola de la siguiente manera:

- Capacitación a los docente colaboradores en el funcionamiento de la taptana digital de dos secciones en las tres operaciones aritméticas básicas, se utiliza el link <https://taptana.tk> en el cual se encuentra alojada la herramienta didáctica andina.
- La metodología utilizada en cada operación aritmética se encuentra en la guía del docente desarrollada en la propuesta o lineamientos alternativos en la cual se especifican como trabajar cada tema del *MINEDUC* con la herramienta taptana.
- La recomendación general es tratar de trabajar los temas en grupo ya que es factible la comprobación de los resultados obtenidos por los estudiantes y de esta manera generar el análisis y la discusión de las posibles soluciones fomentando el análisis y la práctica de los estudiantes.
 1. Primer tema: Representación de números y cantidades en la herramienta digital.
 2. Segundo tema: Secuencias de cantidades, números mayores números menores.
 3. Tercer tema: Adición con números naturales de hasta seis cifras.
 4. Cuarto tema: Sustracción con números naturales de hasta seis cifras.
 5. Quinto tema: Multiplicaciones de hasta dos cifras en el multiplicador.
- Se plantean 5 unidades didácticas las cuales son establecidas establecidas por el *MINEDUC* utilizando la herramienta didáctica digital andina planteada.
- Para lograr un aprovechamiento óptimo del uso de la herramienta didáctica digital andina, se recomienda utilizar una pizarra inteligente *touch scream*, caso contrario se recomienda la utilización de un laboratorio de informática formando grupos de trabajo para fortalecer la comprensión y manejo del recurso didáctico formando aprendizajes significativos.

4.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Los análisis de los resultados fueron delimitados por los promedios obtenidos por los estudiantes de quinto año de educación general básica de la Unidad Educativa Pensionado Americano International School

Tabla 4.2. Promedio general de matemática 2017 - 2018

**UNIDAD EDUCATIVA PENSIONADO AMERICANO
INTERNATIONAL SCHOOL
AÑO LECTIVO 2017-2018**



CALIFICACIONES QUIMESTRALES

Asignatura: Matemática

Curso: Quinto EGB **Paralelo:** A **Especialidad:** BÁSICA GENERAL

N°	Estudiante	Parciales 80%			20%	100%	Examen
		I P	II P	III P	Examen	2 Q.	
1	Estudiante 1	5,99	7,00	8,00	2,00	7,60	10,00
2	Estudiante 2	6,49	8,00	8,58	1,60	7,75	8,00
3	Estudiante 3	9,50	9,00	10,00	1,60	9,20	8,00
4	Estudiante 4	6,30	7,50	8,75	1,70	7,71	8,50
5	Estudiante 5	6,00	7,00	8,98	1,74	7,60	8,70
6	Estudiante 6	5,58	7,75	8,50	1,66	7,48	8,30
7	Estudiante 7	6,61	7,00	8,50	1,80	7,70	9,00
8	Estudiante 8	6,98	7,75	9,30	1,80	8,21	9,00
9	Estudiante 9	5,92	7,00	9,09	1,40	7,27	7,00
10	Estudiante 10	7,70	8,00	10,00	1,50	8,35	7,50
11	Estudiante 11	6,32	7,00	8,08	1,60	7,31	8,00
12	Estudiante 12	6,25	7,50	7,90	1,60	7,37	8,00
13	Estudiante 13	5,38	7,55	8,80	1,65	7,44	8,25
14	Estudiante 14	6,85	7,00	8,30	1,75	7,65	8,73
15	Estudiante 15	6,02	7,75	8,20	1,60	7,46	8,00
16	Estudiante 16	9,50	8,75	9,75	1,60	9,07	8,00
17	Estudiante 17	6,63	7,00	8,00	1,50	7,27	7,50
18	Estudiante 18	5,93	7,10	10,00	1,50	7,64	7,50
19	Estudiante 19	9,80	9,00	10,00	1,45	9,13	7,25
20	Estudiante 20	5,98	7,85	8,00	1,52	7,34	7,60
21	Estudiante 21	6,06	8,00	8,55	1,54	7,57	7,70
22	Estudiante 22	5,46	7,00	8,00	1,60	7,06	8,00

Fuente: Unidad Educativa Pensionado Americano International School

Elaborado por: González, 2018

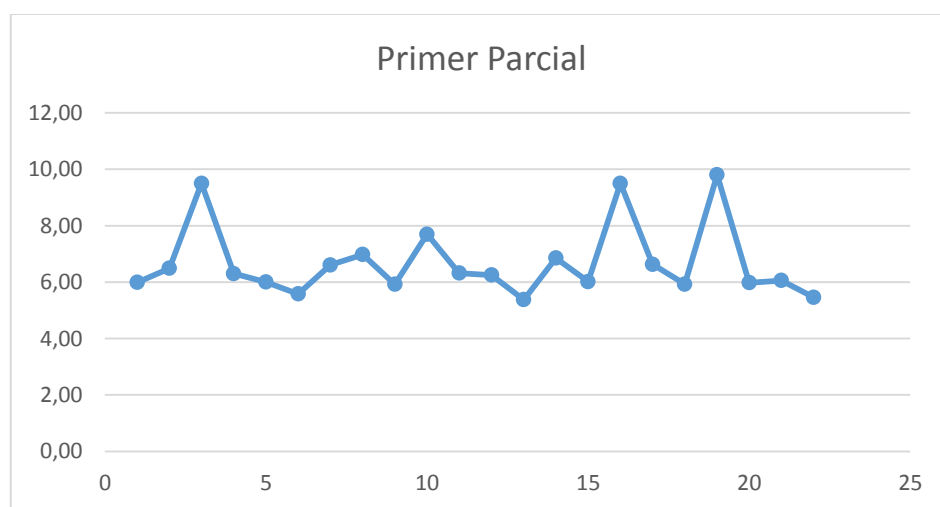
4.2.1 Promedio I del parcial II Quimestre

Tabla 4.3. Promedios I parcial II Quimestre

N°	Estudiante	IP
1	Estudiante 1	5,99
2	Estudiante 2	6,49
3	Estudiante 3	9,50
4	Estudiante 4	6,30
5	Estudiante 5	6,00
6	Estudiante 6	5,58
7	Estudiante 7	6,61
8	Estudiante 8	6,98
9	Estudiante 9	5,92
10	Estudiante 10	7,70
11	Estudiante 11	6,32
12	Estudiante 12	6,25
13	Estudiante 13	5,38
14	Estudiante 14	6,85
15	Estudiante 15	6,02
16	Estudiante 16	9,50
17	Estudiante 17	6,63
18	Estudiante 18	5,93
19	Estudiante 19	9,80
20	Estudiante 20	5,98
21	Estudiante 21	6,06
22	Estudiante 22	5,46

Fuente: Unidad Educativa Pensionado Americano International School
Elaborado por: González, 2018

Gráfico 4.1 Promedios I parcial II Quimestre



Fuente: Unidad Educativa Pensionado Americano International School
Elaborado por: González, 2018

Interpretación

En la gráfica se puede evidenciar el rendimiento académico de los estudiantes de matemática, en el primer parcial del segundo Quimestre del año lectivo 2017 - 2018, en el cual, 18 estudiantes correspondientes al 81.81% del total de la población del quinto año de educación general básica tienen un rendimiento académico inferior a 7 generando un promedio grupal de: 6,69 es decir que los estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, según la escala de calificaciones dispuesta por el MINEDUC.

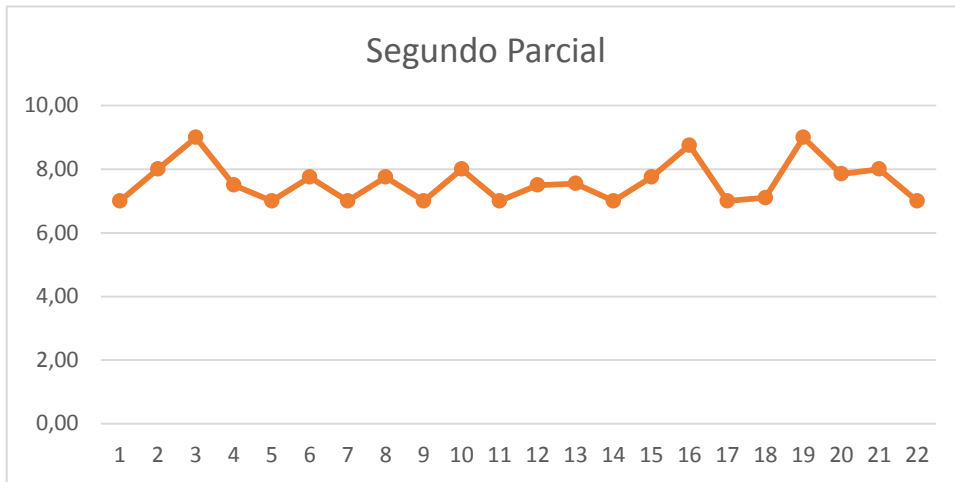
4.2.2 Promedio II del parcial II Quimestre

Nº	Estudiante	II P
1	Estudiante 1	7,00
2	Estudiante 2	8,00
3	Estudiante 3	9,00
4	Estudiante 4	7,50
5	Estudiante 5	7,00
6	Estudiante 6	7,75
7	Estudiante 7	7,00
8	Estudiante 8	7,75
9	Estudiante 9	7,00
10	Estudiante 10	8,00
11	Estudiante 11	7,00
12	Estudiante 12	7,50
13	Estudiante 13	7,55
14	Estudiante 14	7,00
15	Estudiante 15	7,75
16	Estudiante 16	8,75
17	Estudiante 17	7,00
18	Estudiante 18	7,10
19	Estudiante 19	9,00
20	Estudiante 20	7,85
21	Estudiante 21	8,00
22	Estudiante 22	7,00

Tabla 4.4. Promedios II parcial II Quimestre

Fuente: Unidad Educativa Pensionado Americano International School
Elaborado por: González, 2018

Gráfico 4.2. Promedios II parcial II Quimestre



Fuente: Unidad Educativa Pensionado Americano International School
Elaborado por: González, 2018

Interpretación

En la gráfica se puede evidenciar el rendimiento académico de los estudiantes de matemática, en el segundo parcial del segundo quimestre del año lectivo 2017 - 2018, en el cual, 7 estudiantes correspondientes al 31.81% del total de la población del quinto año de educación general básica tienen un rendimiento académico entre 7 o menor generando un promedio grupal de: 7,61, es decir que los estudiantes Alcanzan los aprendizajes requeridos, según la escala de calificaciones dispuesta por el MINEDUC.

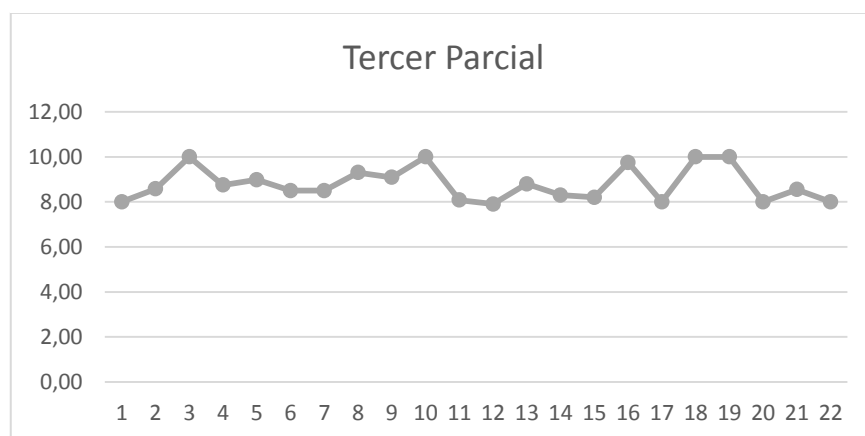
4.2.3 Promedio III del parcial II Quimestre

Tabla 4.5. Promedios III parcial II Quimestre

N°	Estudiante	III P
1	Estudiante 1	8,00
2	Estudiante 2	8,58
3	Estudiante 3	10,00
4	Estudiante 4	8,75
5	Estudiante 5	8,98
6	Estudiante 6	8,50
7	Estudiante 7	8,50
8	Estudiante 8	9,30
9	Estudiante 9	9,09
10	Estudiante 10	10,00
11	Estudiante 11	8,08
12	Estudiante 12	7,90
13	Estudiante 13	8,80
14	Estudiante 14	8,30
15	Estudiante 15	8,20
16	Estudiante 16	9,75
17	Estudiante 17	8,00
18	Estudiante 18	10,00
19	Estudiante 19	10,00
20	Estudiante 20	8,00
21	Estudiante 21	8,55
22	Estudiante 22	8,00

Fuente: Unidad Educativa Pensionado Americano International School
Elaborado por: González, 2018

Gráfico 4.3. Promedios III parcial II Quimestre



Fuente: Unidad Educativa Pensionado Americano International School
Elaborado por: González, 2018

Interpretación

En la gráfica se puede evidenciar el rendimiento académico de los estudiantes de matemática, en el tercer parcial del segundo Quimestre del año lectivo 2017 - 2018, en el cual, se reporta solo 1 estudiante correspondiente al 4,54% del total de la población del quinto año de educación general básica tienen un rendimiento académico de 7,90 generando un promedio grupal de: 8,79 es decir que los estudiantes dominan los aprendizajes requeridos, según la escala de calificaciones dispuesta por el MINEDUC.

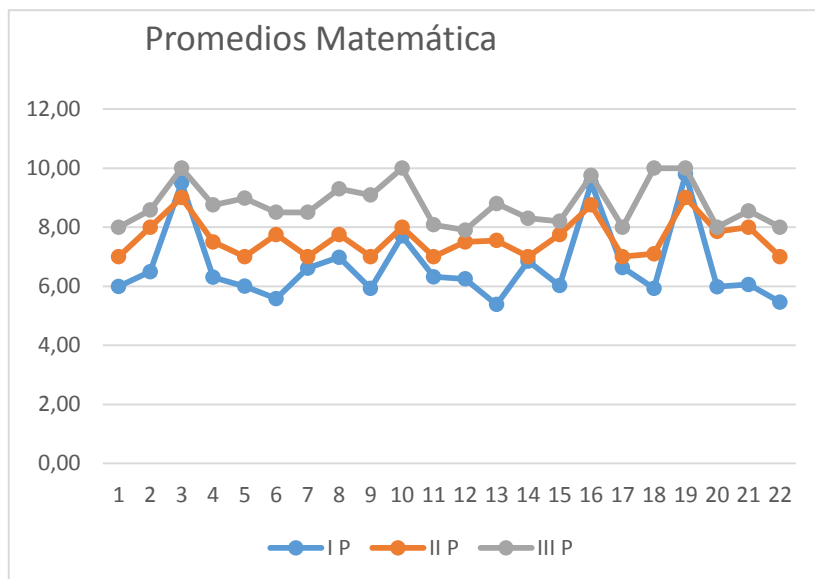
4.2.4 Promedio general II Quimestre

Tabla 4.6. Promedio general II Quimestre

N°	Estudiante	Parciales 80%			20%	100%	Exm
		I P	II P	III P	Examen	2 Q.	
1	Estudiante 1	5,99	7,00	8,00	2,00	7,60	10,00
2	Estudiante 2	6,49	8,00	8,58	1,60	7,75	8,00
3	Estudiante 3	9,50	9,00	10,00	1,60	9,20	8,00
4	Estudiante 4	6,30	7,50	8,75	1,70	7,71	8,50
5	Estudiante 5	6,00	7,00	8,98	1,74	7,60	8,70
6	Estudiante 6	5,58	7,75	8,50	1,66	7,48	8,30
7	Estudiante 7	6,61	7,00	8,50	1,80	7,70	9,00
8	Estudiante 8	6,98	7,75	9,30	1,80	8,21	9,00
9	Estudiante 9	5,92	7,00	9,09	1,40	7,27	7,00
10	Estudiante 10	7,70	8,00	10,00	1,50	8,35	7,50
11	Estudiante 11	6,32	7,00	8,08	1,60	7,31	8,00
12	Estudiante 12	6,25	7,50	7,90	1,60	7,37	8,00
13	Estudiante 13	5,38	7,55	8,80	1,65	7,44	8,25
14	Estudiante 14	6,85	7,00	8,30	1,75	7,65	8,73
15	Estudiante 15	6,02	7,75	8,20	1,60	7,46	8,00
16	Estudiante 16	9,50	8,75	9,75	1,60	9,07	8,00
17	Estudiante 17	6,63	7,00	8,00	1,50	7,27	7,50
18	Estudiante 18	5,93	7,10	10,00	1,50	7,64	7,50
19	Estudiante 19	9,80	9,00	10,00	1,45	9,13	7,25
20	Estudiante 20	5,98	7,85	8,00	1,52	7,34	7,60
21	Estudiante 21	6,06	8,00	8,55	1,54	7,57	7,70
22	Estudiante 22	5,46	7,00	8,00	1,60	7,06	8,00

Fuente: Unidad Educativa Pensionado Americano International School
Elaborado por: González, 2018

Gráfico 4.4. Promedio general II Quimestre



Fuente: Unidad Educativa Pensionado Americano International School
Elaborado por: González, 2018

Interpretación

En la gráfica se puede evidenciar el rendimiento académico de los estudiantes de matemática, correspondiente al segundo quimestre del año lectivo 2017 - 2018, en la cual se puede evidenciar que los promedios aumentan paulatinamente en los parciales, la dispersión de la gráfica en color plomo es menos variante determinado que el aprovechamiento de los estudiantes es parejo desarrollando competencia e igualdad de oportunidades en los niños y niñas del grado o curso.

4.3 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

Los datos se tomaron antes y después de usar la taptana digital diseñada en la investigación, el instrumento utilizado permitió medir el razonamiento matemático a través de las operaciones matemáticas adición, sustracción, multiplicación.

4.3.1 PLANTEAMIENTO DE LAS HIPÓTESIS

Hi: El uso de la taptana digital de dos secciones como herramienta didáctica andina mejora el razonamiento lógico matemático de los estudiantes de quinto año de educación general básica media de la Unidad Educativa Pensionado Americano International School.

El criterio estadístico utilizado fue:

$$H_i: \mu_a < \mu_d$$

H_o : El uso de la taptana digital de dos secciones como herramienta didáctica andina no mejora el razonamiento lógico matemático de los estudiantes de quinto año de educación general básica media de la Unidad Educativa Pensionado Americano International School.

El criterio estadístico utilizado fue:

$$H_o: \mu_a = \mu_d$$

4.3.2 NIVEL DE SIGNIFICANCIA

$$N_s = 0,05$$

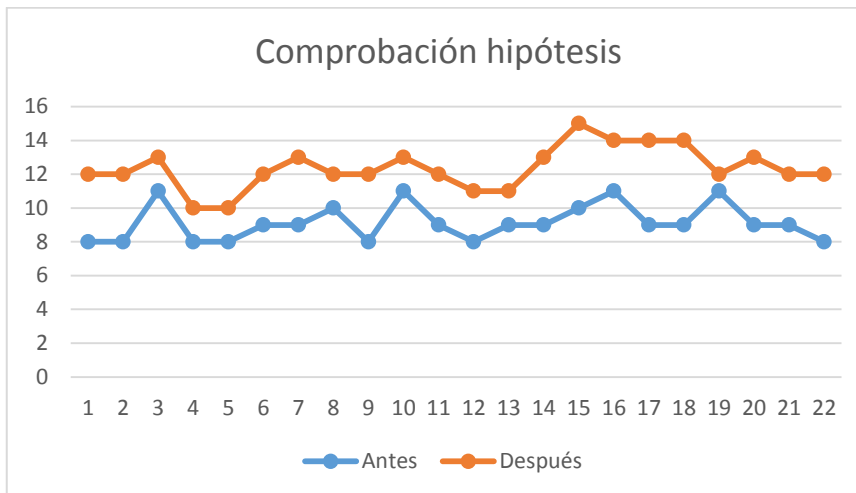
4.3.3 CÁLCULOS

Tabla 4.7. Datos comprobación de hipótesis

N°	Datos/Aciertos	
	Antes	Después
1	8	12
2	8	12
3	11	13
4	8	10
5	8	10
6	9	12
7	9	13
8	10	12
9	8	12
10	11	13
11	9	12
12	8	11
13	9	11
14	9	13
15	10	15
16	11	14
17	9	14
18	9	14
19	11	12
20	9	13
21	9	12
22	8	12

Fuente: Unidad Educativa Pensionado Americano International School
Elaborado por: González, 2018

Gráfico 4.5. Datos comprobación de hipótesis



Fuente: Unidad Educativa Pensionado Americano International School
Elaborado por: González, 2018

Tabla 4.8. Cálculo T-student Hipótesis 1

<i>T-student</i>	Antes	Después
Media	3,045454545	4,27272727
Varianza	0,426406926	0,58874459
Observaciones	22	22
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,025919922	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	21	
Estadístico t	-5,641581589	
P(T<=t) una cola	6,702E-06	
Valor crítico de t (una cola)	1,720742903	
P(T<=t) dos colas	1,3404E-05	
Valor crítico de t (dos colas)	2,079613845	

Fuente: Unidad Educativa Pensionado Americano International School
Elaborado por: González, 2018

4.3.4 DECISIÓN

Como $p\text{-valor} = 0.000013 < 0,05$ se rechaza la hipótesis nula, esto es El uso de la taptana digital de dos secciones como herramienta didáctica andina no mejora el razonamiento lógico matemático de los estudiantes de quinto año de educación general básica media de la Unidad Educativa Pensionado Americano International School, aceptando como resultado de la investigación la hipótesis planteada.

CAPITULO V.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La selección de los temas que se usaron con la herramienta didáctica digital andina fue de trascendencia ya que se dio relevancia a las tres operaciones aritméticas básicas; adición, sustracción y multiplicación, estos desarrollaron destrezas que fueron imprescindibles a la hora de evidenciar el fortalecimiento del razonamiento lógico matemático, ya que para realizar las operaciones aritméticas en la taptana digital de doble sección el estudiante debe estar en la capacidad de analizar, sintetizar, complementar, diferenciar, relacionar, hacer secuencias etc. Mismas que fueron utilizadas en la aplicación del cuestionario de evaluación.
- En el análisis, diseño e implementación de la taptana digital se comprendió algunos de los procesos aritméticos de una manera distinta ya que se debieron aplicar conceptos y conocimientos vistos desde otra perspectiva educativa, fuera de los paradigmas establecido, saliendo del tradicionalismo y la monotonía, dando como resultado una herramienta didáctica funcional, atractiva y completamente interactiva llegando en muchos de los casos a ser intuitiva.
- Se desarrolló una guía para el docente, la cual presenta pautas de la manera en que se debe aplicar la herramienta didáctica digital andina, de una manera asertiva, contribuyendo con la enseñanza aprendizaje del estudiante. Fortaleciendo el razonamiento lógico matemático, desarrollando contenidos de cada tema como también ejercicios de aplicación y ejecución, promoviendo que el estudiante construya su propio conocimiento.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de la taptana como mecanismo de ayuda y soporte para fortalecer el razonamiento lógico matemático mediante el aprendizaje de las tres operaciones aritméticas básicas; adición, sustracción y multiplicación. Por ser un mecanismo simbólico y tecnológico pudiendo crear un ambiente armónico y motivacional para el estudiante.
- Se sugiere a los docentes la utilización de la guía como principal soporte para enseñar sobre el uso de la taptana. Sin embargo, esta puede ser ajustada dependiendo la necesidad del docente.
- A los docentes y autoridades de la unidad educativa, es necesario que constantemente se evalúe la taptana digital de dos secciones para que esta pueda ser mejorada o adaptada de acuerdo a la necesidad del usuario
- Se sugiere a la Institución, considerar la contratación de un dominio en internet para que toda la comunidad educativa tenga acceso a esta herramienta y que no solamente quinto de básica sino el acceso sea masivo, pudiendo desarrollar actividades fuera del salón de clases consiguiendo de esta manera una pertinencia social, llegando a valorar, rescatar los conocimientos ancestrales, respetando, aprendiendo de los otros y sobre todo practicando una verdadera interculturalidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Marin, J. (2009). Fundamentación epistemológica para la investigación pedagógica. *Revista Itinerario Educativo* , 23-48.
- Jara, M. O. (Sabado de Nov de 2017). Taller de Tesis. *Maestria en pedagogia*. (W. González, Entrevistador)
- Trujillo, J. (2016). LA ETNOMATEMÁTICA - RUNAYUPAY*. *repositorio.puce.edu.ec* , 1- 4.
- Bianchi, R. A. (2012). Los Andinos y las Matemáticas. *Aricachile* .
- Sayay, N. (2016). *UTILIZACIÓN DE LA TAPTANA PARA EL DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA LÓGICA MATEMÁTICA EN EL BLOQUE DE LOS NÚMEROS ENTEROS CON LOS ESTUDIANTES DE 8vo AÑO EN EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE “MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO” EXTENSIÓN NOR*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba.
- Pila, L., & Toapanta, V. (2016). *“ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO DE LOS NIÑOS DEL 2DO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA PARALELO “A”, DE LA UNIDAD EDUCATIVA ISABEL DE GODÌN “ESCUELA SIMÓN BOLÍVAR” DE LA PARROQUIA VELOZ, CIUDAD RIOBAMBA, PROVINCIA CHIMBORAZ*. Tesis de pregrado, Riobamba.
- Allauca, M. (2016). *“LOS RECURSOS DIDÁCTICOS CONCRETOS EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA A LOS NIÑOS DEL SEGUNDO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA PARALELO “B” DE LA UNIDAD EDUCATIVA JOSÉ MARÍA ROMÁN PROVINCIA DE CHIMBORAZO, CANTÓN RIOBAMBA, AÑO LECTIVO 2015-2016”*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba.
- Sousa, V., Driessnack, M., & Costa, I. (2007). REVISIÓN DE DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN RESALTANTES PARA ENFERMERÍA. PARTE 1: DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA. *Revista Latino-Americana de Enfermagem* .

- Perdomo, C. (2003). *Fundamentos de filosofía* (Tercera ed.). Tegucigalpa: Ideas Litográficas.
- Chávez, J., Fundora, R., & Pérez, L. (2011). *Filosofía de la Educación para Maestros*. (M. d. Cuba, Ed.) Cuba: Educación Cubana.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2017). *LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL*. Recuperado el 4 de Marzo de 2018, de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf>
- Miras, F., Castro, F., & Rubio, R. (2003). FUNDAMENTACIÓN PSICOLÓGICA DEL APRENDIZAJE. *Revista de Educación* (332), 11 - 31.
- Camacho, M. (2015). Los fundamentos pedagógicos que sustenta la práctica docente de los profesores que ingresan y egresan de la maestría en intervención socioeducativa. *Revista Iberoamericana de Educación Superior* , I (15), 129-144.
- Arias, C. (2009). FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS DE LA PRÁCTICA DOCENTE DESDE LA ACADEMIA DE PLATÓN HASTA LA ÉTICA EN EL MODELO POR COMPETENCIAS. *Revista Xihmai* , IV (8), 1-20.
- Bourdeau, M. (2003). Ciencia, religión y sociedad. *Empiria. Revista metodológica de ciencias sociales* (6), 115-125.
- Torres, H., & Girón, D. (2009). *Didáctica general*. San José: Coordinación Educativa y Cultural.
- García, L. (2016). El juego y otros principios pedagógicos. Supervivencia en la educación a distancia y virtual. *RIED* , 9-23.
- Mora, M. (2009). LA AUTONOMÍA DEL APRENDIZAJE COMO MARCO PEDAGÓGICO PARA EL CURRÍCULO DE ESPAÑOL COMO LENGUA EXTRANJERA. *EXPOLINGUA* (9), 181-194.
- Ortiz, G. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación* , 93-110.
- Sánchez, I. (2012). *Recursos didácticos para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la economía*. Universidad de Valladolid, Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (Especialidad: Economía). Valladolid: Chile.
- Faundez, C., Bravo, A., Ramirez, G., & Astudillo, H. (2017). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de

Conceptos de Termodinámica como Herramienta para Futuros Docentes. *SciELO* , 10, 43-54.

- Jurado, C. (1993). *Didáctica De La Matemática En La Educación Primaria Intercultural Bilingüe*. Quito: Abya Yala.
- Montaluisa, L. (2010). *Taptana Montaluisa*. Quito: Taptana Montaluisa.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2011). *Materiales educativos*. Quito: Cristina Jurado.
- Ajitimbay, E. (1996). *Didáctica de la Matemática*. Riobamba: Universidad Técnica Particular de Loja.
- Acosta, G., Rivera, L., & Acosta, M. (2009). *Desarrollo del pensamiento lógico matemático*. Bogotá: Fundación para la Educación Superior San Mateo.
- Tun, M., & Montaluisa, L. (2014). La Taptana. *Encyclopaedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-Western Cultures* , 1-9.
- Castillo, E. (2000). Un modelo axiológico de educación integral. *Revista española de pedagogía* (215), 39-52.
- Díaz, M., & Tun, M. (2015). Recuperar la Memoria Histórica y las Matemáticas Andinas. *Revista* , 67-86.
- Rojas, M., & Stepanova, M. (2015). Sistema de numeración Inka en la Yupana y el Khipu. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática* , 46-68.
- Moscovich, V. (2007). Yupana, tabla de contar inca: Estructura interna. *Revista andina* , 71-116.
- Vargas, Z. (2009). LA INVESTIGACIÓN APLICADA: UNA FORMA DE CONOCER LAS REALIDADES CON EVIDENCIA CIENTÍFICA. *Revista Educación* , 155-165.
- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Obtenido de <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2008/6716.pdf>
- Manjón, J. (2011). La Axiología y su relación con la Educación. *Cuestiones Pedagógicas* , 151-168.
- Federación de Enseñanza de Andalucía. (2009). La importancia de los recursos didácticos en la enseñanza. *Temas para la educación* , 1-6.
- Alsina, A. (2004). Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos para niños y niñas de 6 a 12 años. (Narcea, Ed.) *Revista iberoamericana de educación matemática* .

- CENTRO PSICOLOGIA BILBAO. (2017). *Centro de Psicología Bilbao S.L.P.*
Obtenido de Centro de Psicología Bilbao S.L.P.: <https://www.centro-psicologia.com/es/dificultad-abstraccion.html>
- Granja, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación* (19), 93-110.
- Serrano, J., & Pons, R. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación* , XIII (1), 1-27.
- Hernández, G. (2008). Los constructivismos y sus implicaciones para la educación. *Perdiles Educativos* , 38-77.
- Tünnermann, C. (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. *Unión de Universidades de América Latina y el Caribe* , 21-32.
- Sáez, F. (2009). *Complejidad y Tecnologías de la Información*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- García, F. (2002). SOFTWARE EDUCATIVO: EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS. *Ediciones Universidad de Salamanca* , 19-29.
- Quirós, E. (2009). Recursos didácticos digitales: medios innovadores para el trabajo colaborativo en línea. *Revista Electrónica@ Educare* , XIII (2), 47-62.
- MINEDUC. (2016). *ADAPTACIONES A LA ACTUALIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO CURRICULAR* . Quito, Ecuador: IDIE.

ANEXOS.

ANEXO 1 Cuestionario

El siguiente cuestionario pretende evaluar el nivel de razonamiento lógico matemático, de los estudiantes del 5° año de Educación General Básica.

Por favor lea detenidamente cada pregunta y conteste según corresponda

En las preguntas de opción múltiple encierre en un círculo el literal que considere tiene la respuesta correcta

1. ¿Cuál es la relación de la siguiente secuencia de números?

3	6	12	24	48	96
---	---	----	----	----	----

- a) Se adiciona 2 al número anterior.
- b) Se representa el dos al número anterior.
- c) Se multiplica por dos el número anterior.
- d) Se sustrae 2 al número anterior.

2. ¿Cuál es el número siguiente en la sucesión?

10, 15, 23, 35, 53, 80,

- a) 100
- b) 50
- c) 120
- d) 123

3. Busca y escribe los números que se encuentran ocultos que sumados en todos sus lados den como resultado 15

8		6
3	5	
	9	2

4. Escribe el número que corresponda según la secuencia.



5. Realice las siguientes operaciones

$$2333+1821+227=$$

$$1892+10005+123=$$

$$1987+19+11=$$

$$1230+1549+992=$$

6. Se compran 4 celulares a un costo total de 2500, el uno cuesta 425, dos de ellos tienen un precio de 675, ¿Qué precio tiene el último celular?

7. ¿Cuál es el número que falta?

12, 9, 13, 10, 14, 11, 15,

a) 12

b) 11

c) 18

d) 16

8. Ordena las cantidades según su operación para que el resultado sea igual a 2763

$$10003, 983, 567, 6824=2763$$

9. La producción de una fábrica de quesos, es de 120 unidades diarias, la empresa trabaja 5 días, pero existe un cliente que ha solicitado que se le entregue semanalmente 1275 unidades, ¿Cuántos quesos le faltaría a la empresa producir?

- a) 605
- b) 625
- c) 575
- d) 675

10. Realice las siguientes operaciones

$$10895-238-1112=$$

$$4021-2001-1672=$$

$$999-5-24=$$

$$19876-234-1765=$$

$$12005-6574-4375=$$

11. Fernanda en su entrenamiento mantiene un mismo ritmo corriendo alrededor del parque, complete los datos de la siguiente tabla.

Número de vueltas	Tiempo (minutos)
1	5
3	15
	25
8	
	45
10	

12. Las multiplicaciones que tienen el mismo resultado unir con líneas

$$12 \times 4 \times 6 =$$

$$6 \times 6 \times 10 =$$

$$8 \times 8 \times 5 =$$

$$9 \times 8 \times 4 =$$

$$15 \times 3 \times 8 =$$

$$10 \times 8 \times 4 =$$

13. Se requiere la construcción de 15 casas cuyo diseño posee una casa cuadrada, sabiendo que uno de sus lados es de 8 metros, ¿Cuál será la superficie de cada casa y el total de áreas que se necesitará para la construcción de todas las viviendas?

Respuestas.....

14. Escribe el número según corresponde el resultado

$$3x...x3=9$$

$$15x...x2=150$$

$$...x2x2=48$$

$$x3x5=285$$

$$20x3x...=300$$

$$4x5x...=320$$

15. Realice las siguientes operaciones

$$10895x238x1112=$$

$$4021x2001x1672=$$

$$999x5x24=$$

$$19876x234x1765=$$

$$12005x6574x4375=$$

ANEXO 2 Cronograma de diseño construcción y aplicación de la taptana digital de dos secciones.

Tabla 0.1. Cronograma.

Actividades	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio							
	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4				
Diseño de la taptana web de dos secciones	X	X	X	X	X	X	X	X																																								
Programación de la taptana web de dos secciones									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																														
Introducción de uso de la taptana web a los estudiantes																	X																															
Uso de la taptana web: representación de números																		X	X	X	X																											
Adición en la taptana web de dos secciones																						X	X	X	X																							
Sustracción en la taptana web de dos secciones																							X	X	X	X																						
Multiplicación en la taptana web de dos secciones																										X	X	X	X																			
Problemas de aplicación																													X	X	X																	
Evaluación de conocimientos adquiridos																															X	X																
Análisis e interpretación de los resultados de la evaluación																																			X	X	X	X										

Elaborado por: González, 2018

ANEXO 3 Evaluación descrita ampliada de los estudiantes.

Antes

Tabla 0.2. Evaluación antes de la aplicación de la taptana digital de dos secciones

N°	Estudiante	Preguntas			Aciertos	Tiempo min	Nota sobre 10
		Adición	Sustracción	Multipliación			
1	Estudiante 1	3	3	2	8	60	5,33
2	Estudiante 2	3	3	2	8	55	5,33
3	Estudiante 3	4	3	4	11	45	7,33
4	Estudiante 4	2	3	3	8	55	5,33
5	Estudiante 5	3	2	3	8	57	5,33
6	Estudiante 6	3	3	3	9	58	6,00
7	Estudiante 7	3	3	3	9	60	6,00
8	Estudiante 8	3	4	3	10	51	6,67
9	Estudiante 9	3	2	3	8	53	5,33
10	Estudiante 10	4	3	4	11	50	7,33
11	Estudiante 11	3	3	3	9	53	6,00
12	Estudiante 12	3	3	2	8	52	5,33
13	Estudiante 13	3	3	3	9	51	6,00
14	Estudiante 14	2	4	3	9	52	6,00
15	Estudiante 15	3	2	5	10	50	6,67
16	Estudiante 16	4	4	3	11	48	7,33
17	Estudiante 17	3	2	4	9	60	6,00
18	Estudiante 18	2	4	3	9	60	6,00
19	Estudiante 19	4	3	4	11	45	7,33
20	Estudiante 20	3	3	3	9	55	6,00
21	Estudiante 21	2	3	4	9	60	6,00
22	Estudiante 22	4	2	2	8	60	5,33
Promedio		3,87	3,78	3,96	9,70	52,70	6,78

Fuente: Unidad Educativa Pensionado Americano International School

Elaborado por: González, 2018

Después

Tabla 0.3. Evaluación después de la aplicación de la taptana digital de dos secciones

N°	Estudiante	Preguntas			Aciertos	Tiempo min	Nota sobre 10
		Adición	Sustracción	Multipliación			
1	Estudiante 1	4	4	4	12	51	8,00
2	Estudiante 2	4	4	4	12	43	8,00
3	Estudiante 3	5	3	5	13	42	8,67
4	Estudiante 4	3	4	3	10	54	6,67
5	Estudiante 5	4	3	3	10	52	6,67
6	Estudiante 6	4	4	4	12	58	8,00
7	Estudiante 7	5	4	4	13	60	8,67
8	Estudiante 8	5	4	3	12	51	8,00
9	Estudiante 9	4	4	4	12	53	8,00
10	Estudiante 10	5	4	4	13	50	8,67
11	Estudiante 11	5	4	3	12	53	8,00
12	Estudiante 12	3	5	3	11	52	7,33
13	Estudiante 13	3	4	4	11	51	7,33
14	Estudiante 14	5	4	4	13	52	8,67
15	Estudiante 15	5	5	5	15	50	10,00
16	Estudiante 16	5	5	4	14	48	9,33
17	Estudiante 17	4	5	5	14	60	9,33
18	Estudiante 18	5	5	4	14	60	9,33
19	Estudiante 19	4	4	4	12	45	8,00
20	Estudiante 20	4	4	5	13	55	8,67
21	Estudiante 21	5	4	3	12	60	8,00
22	Estudiante 22	3	5	4	12	60	8,00
Promedio		5,04	4,96	4,70	12,78	51,39	8,84

Fuente: Unidad Educativa Pensionado Americano International School

Elaborado por: González, 2018