



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN**

O E I

**PROPUESTA PEDAGÓGICA
“TAPTANA CAÑARI
Y EL VALOR DE LA
SOLIDARIDAD”**



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN**

OEI

Universidad Nacional de Educación (UNAE)

Rebeca Castellanos Gómez, PhD.

RECTORA

Luis Enrique Hernandez Amaro, PhD.

VICERRECTOR ACADÉMICO

Graciela De La Caridad Urias Arbolaez, PhD.

VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)

Eco. Sara Jaramillo Idrobo, MBA.

DIRECTORA DE LA OFICINA OEI ECUADOR

Prof. Henry Ulloa Buitrón, Mgstr.

TÉCNICO OEI ECUADOR

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN:

Dis. Juliana Torres Carrasco

ESPECIALISTA DE COMUNICACIÓN Y DISEÑO, UNAE

**PROPUESTA
PEDAGÓGICA
“TAPTANA CAÑARI
Y EL VALOR DE LA
SOLIDARIDAD”**

ISBN: 978-9942-40-193-9

AUTORES:

Marco Vinicio Vásquez Bernal

José Antonio Duchi Zaruma

CONTENIDO

PROPUESTA PEDAGÓGICA “TAPTANA CAÑARI Y EL VALOR DE LA SOLIDARIDAD.....	1
CREDITOS.....	2
PROPUESTA PEDAGÓGICA “TAPTANA CAÑARI Y EL VALOR DE LA SOLIDARIDAD.....	3
Nivel para desarrollar la Propuesta Pedagógica.....	5
Principios Pedagógicos.....	5
Objetivos de la Propuesta Pedagógica.....	6
Contenidos.....	7
Metodología.....	7
Estructura los talleres.....	8
Evaluación.....	12
Condiciones Generales del Taller.....	12
ALGORÍTMOS PARA OPERAR LA TAPTANA CAÑARI.....	14
Condiciones Generales.....	15
Acuerdos de simbología.....	16
Representación de una cantidad.....	16
Conteo.....	18
ALGORITMO DE LA ADICIÓN.....	19
ALGORITMO DE LA SUSTRACCIÓN.....	20
ALGORITMO DEL PRODUCTO.....	21
ALGORITMO DE LA DIVISIÓN.....	24

PROPUESTA PEDAGÓGICA “TAPTANA CAÑARI Y EL VALOR DE LA SOLIDARIDAD”

La reforma al Sistema Educativo Ecuatoriano que se surge a raíz de la promulgación de la Constitución Ecuatoriana del 2008, incorpora principios que valoran los conocimientos ancestrales y el diálogo de saberes, en ese contexto se plantea que los estudiantes desarrollen proyectos integradores de saberes a fin de alcanzar articulación intercultural que valore las distintas culturas que cohabitamos en este país.

Una búsqueda adecuada permitió conocer la taptana cañari y su valor en lo aritmético, Nos surgió una interrogante ¿Por qué no diseñar y construir una taptana cañari con elementos cañaris?, lo hicimos y empezamos a reconocer que para entender la taptana cañari debíamos adentrarnos en los principios epistemológicos en los cuales el objeto fue construido, entendimos que la concepción holística de la filosofía andina constituía el gran fondo para el pragmatismo del objeto.

Por otro lado, la Reforma Curricular del Ministerio de Educación (2016) propone un perfil de salida para el bachiller ecuatoriano sustentado en valores, indica que este debe ser solidario, justo e innovador, hecho que hace que los docentes en ejercicio se preguntan ¿cómo enseñar los contenidos matemáticos para formar un bachiller que sea justo, solidario e innovador?

Buscando respuesta al interrogante mencionado nos planteamos como objetivo “elaborar una propuesta pedagógica para la enseñanza de las matemáticas haciendo uso de la Taptana Cañari, que permita transversalizar la formación en el valor de solidaridad”.

Presentaremos a continuación la propuesta pedagógica, que la denominaremos “Taptana Cañari y el Valor de la Solidaridad” realizada con la finalidad de integrar en la enseñanza de la matemática la formación en el valor de la solidaridad, utilizando la taptana cañari.

Nivel para desarrollar la Propuesta Pedagógica

Partiendo del hecho de que el desarrollo de valores debe iniciar lo más pronto posible en la formación de los estudiantes y teniendo en cuenta lo expuesto en el currículo oficial del Ecuador vigente donde indica que entre las finalidades propuestas para el nivel de educación básica media *“el estudiante vincula los objetivos del Buen Vivir con la recreación, el ocio y el deporte valorando los espacios de confianza, respeto y colaboración en las prácticas corporales, diferenciando y apreciando las características interculturales, y apropiándose de su cultura”* (Ministerio de Educación de Ecuador, 2016) .

La propuesta elaborada se orienta a atender al inicio del nivel básico medio, esto es el 4° nivel de educación básica.

Principios Pedagógicos

De acuerdo a lo planteado en los capítulos anteriores, establecemos que esta propuesta debe enmarcarse en los siguientes principios pedagógicos:

a. Aprender haciendo, principio que surge de nuestra intención de que esta propuesta se alinee a lo establecido en las metodologías activas de la nueva escuela, donde el conocimiento se construye desde la singularidad de cada estudiante, en base de vivenciar directamente los hechos.

De allí que en la presente propuesta se promueva que los estudiantes aprendan matemáticas, particularmente, la adición y la resta desde la experiencia de contar y realizar las operaciones matemáticas con la Taptana, como instrumento construido especialmente para ello.

b. Aprendizaje desde lo integral, aprendizaje basado en actividades que logren articular una relación constante con las propuestas de pensamiento complejo, de interdisciplinaridad, transdisciplinaridad y multidisciplinaridad, principio que permiten además una conexión con el currículo oficial ecuatoriano.

De esta manera la propuesta se orienta a que los estudiantes aprendan contenidos de matemáticas con herramientas que reflejan la cultura andina e introduce, junto con la enseñanza de las matemáticas, contenidos asociados a la cultura cañari, a la valoración de los pueblos y nacionalidades diferentes, y además con estrategias que favorecen el trabajo colaborativo, la comunicación entre iguales, la toma de decisiones y el respeto a la opinión de otros.

c. Valoración de conocimientos ancestrales, lo cual favorece la identidad de los estudiantes con las culturas ancestrales, le permite sentirse orgulloso de su producción de conocimiento, de su manera de interpretar el mundo.

d. Desarrollo del valor de la solidaridad desde la perspectiva del ministerio de educación que nos permite integrar en el concepto de solidaridad los asociados a: Trabajo en equipo, inteligencia emocional, respeto a la identidad y responsabilidad social.

e. Formación colaborativa, cada una de las actividades se trabajarán de forma colaborativa, con el propósito de favorecer las habilidades asociadas al trabajo colaborativo, compartir ideas, el respeto al otro, la comunicación, la interacción social, la resolución de problemas en grupo y la capacidad de consensuar.

Objetivos de la Propuesta Pedagógica

Objetivo general

Desarrollar, en los participantes de las actividades, el valor de la solidaridad como un contenido transversal en la enseñanza de la matemática con material concreto.

Objetivos específicos

- Desarrollar actividades de enseñanza con estudiantes de educación general básica media.
- Construir una metodología para enseñar matemáticas con la taptana cañari que favorezca la formación en el valor de la solidaridad y el respeto de las diferencias de grupos e individuos en ambientes colaborativos.

Contenidos

Esta propuesta está orientada a trabajar con estudiantes de cuarto nivel de educación básica, en un enfoque interdisciplinar, es decir, se trabajarán contenidos de las distintas asignaturas, en el currículo propuesto para ese nivel.

Así en matemáticas se trabajará:

- Relación cantidad número.
- Conteo.
- Adición y diferencia de números de hasta tres cifras. (Estos tres puntos se trabajarán a manera de repaso)
- Producto de números de dos cifras por una cantidad de una cifra.
- División de un número de dos cifras para un número de una cifra.

En Ciencias sociales se trabajará.

- Los pueblos y nacionalidades.
- Historia de la taptana cañari.
- Leyendas.

En Lengua y literatura

- Lectura y comprensión de oraciones completas.
- Construcción de una narrativa con oraciones simples.

En Artes.

- Dibujo e interpretación de un dibujo.

Además se desarrolla la motricidad gruesa y la valoración de la lengua ancestral.

Metodología

La propuesta elaborada requiere del trabajo de los estudiantes en grupo. Esos grupos se recomienda que sean de 4 estudiantes, de manera que exista diversidad y sea posible la participación activa de todos, se estructuraran grupos heterogéneos en cuanto a su rendimiento académico. Para ello será el facilitador quien establezca los grupos al azar, es

decir distribución será aleatoria y la combinación de niños será determinada por alguien que recién conozca a los estudiantes, esos grupos se mantendrán en todas las sesiones del taller.

Para cada sesión se planificarán actividades que tengan que ver con la taptana cañari y permitan abordar contenidos de las distintas asignaturas, así para abordar ciencias sociales se recurrirá a la narrativa de una leyenda, para contenidos de arte desarrollaremos la construcción creativa de taptanas cañaris, para trabajar lenguaje se planteará la construcción de un cuento y para trabajar matemáticas se presentaran los algoritmos de la taptana cañari y circunstancias reales que se moldeen en operaciones aritméticas.

Se trabajará metodologías activas y participativas.

Estructura los talleres

Las actividades de esta propuesta están definidas por cuatro sesiones:

SESIÓN 1: Presentación de la taptana cañari, iniciando con una explicación histórica de



Fotografía 1. TaptanaCañari pequeña en piedra, construida para el taller



Fotografía 2. TaptanaCañari en madera, construida para el taller

este recurso y presentando en tres formatos (Imágenes A, B y C.), luego se narrará de la leyenda de la Guacamaya, (ver anexo 2) con estos elementos se presenta la taptana cañari diseñada en la UNAE, indicando los fundamentos de esa construcción y el significado de los elementos presentes en la misma, presentando estos elementos y su relación con las órdenes de los números naturales que son unidades, decenas, centenas, etc.



Fotografía.3 UñaTaptana,
construida para el proyecto

Luego se pedirá que los estudiantes se organicen en grupos de cuatro, estos grupos se mantendrán para las cuatro sesiones, para solicitar que ellos representen cantidades en la taptana, se planteará que representen cantidades como el año del descubrimiento de América, el año de sus nacimientos u otros datos que tengan que ver con los contenidos que están cursando y que sean cantidades de hasta cuatro cifras.

Al finalizar esta sesión se pedirá que los estudiantes conversen en sus hogares sobre la leyenda de la Guacamaya.

Con la realización de esta sesión se espera que:

- Los estudiantes se familiaricen con la taptana cañari.
- Los estudiantes valoren la leyenda de la Guacamaya como elemento de identidad cultural.
- Los estudiantes valoren los conocimientos ancestrales, de acuerdo a lo propuesto en el currículo de EGB.
- Se genere un ambiente amigable para trabajar.
- Se organicen los grupos y los estudiantes se familiaricen con el trabajo en equipo.

El facilitador deberá favorecer el logro de los objetivos tomando en cuenta que:

- En la mayoría de los casos, los estudiantes no conocen la taptana cañari.
- El trabajo en equipo no se practica adecuadamente en las aulas.
- Cuando se conforman los grupos es muy frecuente que no participen todos en el trabajo.
- Los conocimientos ancestrales no son respetados debidamente.

SESIÓN 2: Construcción de una taptana cañari, se comenzará la sesión dialogando sobre la leyenda de la Guacamaya, haciendo hincapié en tres de sus elementos la guacamaya, las leoquinas y la luna, para luego entregar un medio pliego de cartulina a cada grupo y pedir que en cada grupo se diseñe y dibuje una taptana, en la misma deberá estar presente una luna y dibujos de leoquinas y/o guacamayas, en total cuatro, cada una de estas con nueve círculos en su interior.

La posibilidad de pintar o cualquier decoración extra será opcional para los grupos. Al finalizar la sesión se presentará el cuento Kushilla Yupashpa, que se basa en la leyenda de la Guacamaya y plantea una relación directa entre esta y la taptana cañari, se solicitará que lean este cuento para la siguiente sesión, además se planteará que ellos concluyan la construcción de sus taptanas.

Con la realización de esta sesión se espera:

- Motivar la creatividad artística de los estudiantes, de acuerdo a lo propuesto en el currículo de EGB.
- Que los estudiantes valoren los conocimientos ancestrales.
- Que los estudiantes desarrollen actividades de creatividad en ambientes colaborativos.

El facilitador deberá favorecer el logro de los objetivos tomando en cuenta que:

- La creatividad artística debe ser promovida en todas las personas por igual.
- La propuesta realizada promueve la articulación del arte con las demás áreas del saber.

SESIÓN 3: Lectura del cuento Kushilla Yupashpa, iniciamos esta sesión haciendo que los estudiantes narren el cuento, luego se desarrollará un diálogo pidiendo que los participantes indiquen lo que les pareció interesante o llamativo del cuento.

En una segunda etapa de la sesión pedimos que en los grupos construyan una narración oral semejante al cuento que incorpore elementos de sus vivencias y de sus contextos.

Con la realización de esta sesión se espera que:

- Los estudiantes desarrollen su capacidad creativa en la oralidad, de acuerdo a lo propuesto en el currículo de EGB.
- Los estudiantes desarrollen su capacidad de comunicación.
- Los estudiantes valoren y respeten las realidades de cada circunstancia.
- Los estudiantes respeten la opinión del otro.

El docente deberá favorecer el logro de los objetivos tomando en cuenta que:

- Los procesos educativos actuales privilegian más la comunicación escrita, que siendo muy importante no permite una comunicación directa e interactiva como la oral.
- Los procesos educativos no siempre logran articularse con los contextos reales.
- Muchas veces se impone un único punto de vista, con una jerarquización que irrespeta a la mayoría.

SESIÓN 4: Presentación de Algoritmos Aritméticos en la taptana cañari. En la primera parte desarrollaremos un pequeño diálogo sobre como las cantidades ayudan a entender los hechos del entorno, luego se presentarán los algoritmos aritméticos a partir de juntar elementos de igual naturaleza, retirar elementos, juntar grupos de igual cantidad y repartir una cantidad en partes iguales.

Los grupos trabajaran los conceptos planteados, representando las cantidades y las operaciones en sus taptanas, teniendo en cuenta que de esta manera desarrollamos los conceptos de suma, resta, multiplicación y división, por lo que al reforzar el trabajo en grupo deberá facilitar para que estos conceptos sean concebidos y apropiados correctamente.

Con la realización de esta sesión se espera que:

- Los estudiantes asimilen los procesos matemáticos propuestos en el currículo de EGB.
- Los estudiantes asimilen la relación cantidad número desde lo tangible.
- Los algoritmos matemáticos se construyan desde la manipulación de objetos.

- Los estudiantes conciban los procesos matemáticos como herramientas que surgen de la vida y sirven de herramientas para entender sus circunstancias.
- Los procesos matemáticos sean desarrollados cooperativamente.

El docente deberá favorecer el logro de los objetivos tomando en cuenta que:

- Muchas veces los números son presentados desde lo teórico, sin conexión con la realidad.
- La comprensión de los contenidos matemáticos muchas veces jerarquiza y segrega la clase.
- Los contenidos matemáticos son presentados como resultados de la ciencia y no como respuestas a necesidades prácticas.

Evaluación

La evaluación propuesta será continua, es decir, el facilitador y quienes acompañan las actividades registrarán el avance y como los contenidos y la competencia de trabajar en equipo van siendo asimilados y desarrollados, ellos, registrarán los avances y observaciones, para en lo posterior hacer un análisis conjunto de los resultados. Es decir la evaluación será cualitativa en función de los logros de cada sesión y de los comportamientos de los estudiantes al momento de desarrollar las actividades, esto es participación, colaboración y respeto a los demás.

La evaluación se llevara a cabo en base de la observación, buscando evidenciar los logros y comportamientos, primero de los grupos, para luego preocuparnos por los estudiantes que se diferencian del grupo. Siempre con el propósito de mejorar, de tal manera que si se observa que el proceso no logra el cumplimiento de los logros se hagan las modificaciones o adaptaciones respectivas, ya sean grupales o individuales

Condiciones Generales del Taller

Para el caso concreto de la presente investigación, cada una de las sesiones tendrá una duración de 90 minutos (2 periodos clase) y se desarrollará dentro del horario normal de clases con ayuda de dos asistentes.

El facilitador, desarrollará cada una de las sesiones con el apoyo de otro investigador, visitará el aula para cada sesión, se desarrollarán las sesiones con las actividades planteadas para retirarse tan pronto estas culminen.

Esas sesiones de trabajo se realizaran en coordinación con las docentes de la institución, en base a una planificación establecida para el efecto, debiendo recalcar que para desarrollar estas actividades se deberá contar en primer lugar con las autoridades de las instituciones donde se desee desarrollar.

ALGORITMOS PARA OPERAR LA TAPTANA CAÑARI

Las taptanas que se han encontrado han sido talladas en piedra o construidas en madera, su estructura es diversa, más siempre sujetándose a dos características esenciales:

1. Una concavidad mayor, ubicada en la parte más importante del objeto.
2. Varias hileras en forma de culebra que denominaremos leoquinas de nueve concavidades menores, perfectamente definidas y agrupadas de forma que no generen ambigüedad alguna.

Estas estructuras no responden a dimensiones definidas ni respetan proporcionalidad alguna, simplemente presentan distintas concavidades perfectamente separadas y agrupadas.

En la Imagen 1, se presenta la llamada taptana UNAE que consiste en un tipo muy conocido, un rectángulo al que en uno de los lados más pequeños se le ha añadido un semicírculo, y en su interior tiene concavidades circulares, una grande que se conoce como **concavidad mayor** en la parte del semicírculo y 4 hileras de nueve círculos cada una, conocidos como **concavidades menores**, estos de menor tamaño.



Fotografía 4. TAPTANA CAÑARI CONSTRUIDA PARA ESTA INVESTIGACIÓN, obra de los picapedreros de Rumi-
hurco, Cantón Azogues, Provincia del Cañar, Ecuador. En la fotografía está el autor de esta investigación y
estudiantes de la UNAE que validaron los algoritmos.

Condiciones Generales

Para un cabal entendimiento del funcionamiento operativo de la taptana cañari debemos indicar ciertos lineamientos:

- La fundamentación de esta propuesta se sustenta en la notación de base diez.
- La concavidad mayor está relacionada con el concepto de cero, no como ausencia de cantidad sino más bien como enlace que permite pasar de un orden al siguiente inmediato superior es decir de unidades a decenas, de decena a centenas, de centenas a unidades de mil u otros similares.
- Las leoquinas ubicadas alrededor de la concavidad mayor permiten representar las unidades, decenas, centenas y unidades de mil, mismas que constituirán el orden de los elementos presentes (Imagen 1).



Imagen 1. TaptanaCañari diseñada y construida en madera para fines didácticos, cada hilera tiene forma de leoquinas, la concavidad mayor tiene la forma de la luna, siguiendo la lógica de la Chakana andina, se establece que la leoquina de menor orden es la ubicada en la parte superior derecho, siguiendo el sentido contrario al de las manecillas del reloj las siguientes leoquinas representaran cantidades de mayor orden.

- La ubicación de las respectivas cantidades de unidades, decenas, centenas y unidades de mil se llenan de afuera hacia adentro hacia la concavidad mayor.
- Las cantidades se representan únicamente en la zona de los círculos pequeños, teniendo en cuenta la descomposición de cualquier número en unidades, decenas, centenas y unidades de mil.
- En la concavidad mayor, de forma temporal se ubican elementos únicamente durante el proceso de las operaciones, más siempre estará vacío cuando se represente una operación o cuando se presente un resultado.
- Los elementos de cada orden se representan con distintos elementos y podrán ubicarse únicamente en la leoquina respectiva, estos pueden ser representados con distinto tipo de fichas, granos o piedritas, un tipo para unidades, otro tipo para decenas, otro tipo para centenas y otro tipo para unidades de mil, este que debe estar claramente establecido y aceptado de forma que no permita confusión alguna.
- Cada tipo de grano o ficha se ubica únicamente en su respectiva leoquina de la taptana, se coloca en la concavidad mayor temporalmente ya sea para obligar a retirar los ubicados en la respectiva leoquina que estarán llenos y ubicar un nuevo elemento del orden inmediatamente superior en la leoquina correspondiente o cuando reemplazamos un elemento superior por diez elementos de orden inmediatamente menor, uno en la concavidad mayor y nueve en la leoquina respectiva.
- Si en alguna leoquina no hay elementos, esto representa cero elementos en ese orden, así si no hay elementos en la primera leoquina esto indica que la cantidad representada tiene cero unidades.

Acuerdos de simbología

Establecemos la siguiente simbología gráfica, (en la práctica tangible, los símbolos pueden ser distintos granos o piedritas adecuadamente seleccionadas).

Representación de una cantidad

Para entender a cabalidad esta representación, una vez que se ha indicado las condiciones y hemos acordado la respectiva simbología, lo que haremos será ubicar en las respectivas leoquinas de la taptana, tantos símbolos como la respectiva cantidad de

unidades, decenas, centenas y unidades de mil, que estén presentes en la cantidad a requerir lo indiquen.

Se debe recordar que la numeración utilizada por los Cañaris, debió ser auténtica, por lo tanto su simbología debe entenderse de manera autónoma, sin condición de sujetarse a lo que actualmente aceptamos. En este trabajo se explicara con sus respectivas equivalencias únicamente para fines de un entendimiento cabal y para demostrar que estos procesos y algoritmos son absolutamente correctos.

REPRESENTACIÓN	CANTIDAD
	UNIDADES
	DECENAS
	CENTENAS
	UNIDADES DE MIL

Ejemplos

Con esto, para representar una cantidad de 4763 elementos, sobre la taptana ubicaremos los símbolos como se muestra en la imagen 2, donde se observa que se han ubicado 3 unidades, 6 decenas, 7 centenas y 4 unidades de mil.

En cambio si deseamos representar el 4060, donde se tienen cero unidades y cero centenas, simplemente no se ubicaran símbolos en las respectivas leoquinas, como se observa en la Imagen 3.



Imagen 2. Representación de la cantidad 4763



Imagen 3. Representación de la cantidad 4060

Conteo

La operación matemática más común, y quizá la que mayor complejidad guarda es aquella de contar, es decir ir aumentando una unidad cada vez, en la taptana su realización es muy simple, lo que se hace es simplemente ir ubicando un elemento unidad en la leoquina de menor orden, que corresponde a las unidades, siempre de afuera hacia adentro, teniendo en cuenta que si dicha leoquina está llena, se coloca la nueva unidad en la concavidad mayor, lo que a su vez exigirá un cambio donde se remplazará el elemento de la concavidad mayor y todos los elementos de la leoquina y por un elemento de mayor orden, es decir se cambia diez unidades por una decena, tal como se observa en la imagen 4.

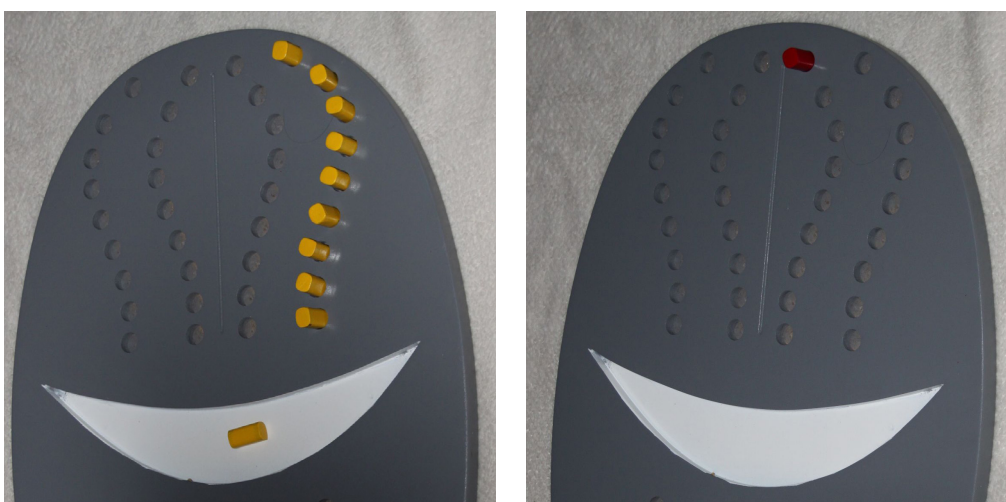


Imagen 4. Cambio de unidades a decenas, en la imagen de la izquierda se han ubicado nueve elementos en la primera leoquina y un elemento en la concavidad mayor, hecho que obliga a cambiar estos diez elementos por uno en correspondiente a la segunda leoquina, es decir una decena, tal como se observa en la imagen de la derecha.

Se presentan casos donde también la leoquina de decenas este llena, en ese caso el nuevo elemento que surge de cambiar las unidades, se ubicara en la concavidad mayor, lo que a su vez obliga un cambio de toda la segunda leoquina más el de la concavidad mayor por un nuevo elemento de mayor orden, en este caso una centena, es decir cambiamos diez decenas por una centena. Este caso puede generalizarse para órdenes mayores.

Video que explica cómo se representa una cantidad en la taptana cañari

https://www.youtube.com/watch?v=tSNO_n1sbBUU&t=120s

ALGORITMO DE LA ADICIÓN

La taptana cañari permite sumar directamente dos o más cantidades, teniendo en cuenta que su diseño establece límites, así en la diseñado para esta investigación el resultado máximo a obtenerse es 99 999 999.

Para fines didácticos, los ejemplos que aquí presentaremos podrán trabajarse en las primeras cuatro leoquinas, consecuentemente los valores representados serán menores a 9999.

Al igual que el proceso mental de sumar varias cantidades. En esta y en todas las herramientas de cálculo, el proceso será sumar dos números y al resultado adicionar las demás, expon-dremos el algoritmo para sumar dos números enteros.



Imagen 5. Representación de la adición de las cantidades 3765 y 3426

PROCESO PARA SUMAR DOS CANTIDADES

1. Representar uno de los números sobre la taptana, de acuerdo a lo expuesto anteriormente.
2. Ubicar el otro número fuera de la taptana.
3. No existe un orden estricto, simplemente intentaremos ubicar cada uno de los elementos en su correspondiente leoquina, uno en cada concavidad, si esta leoquina no está llena, simplemente lo ubicamos, de estar llena ubicamos el elemento en la concavidad mayor y procedemos a cambiar este elemento de la cantidad mayor y los nueve elementos de la leoquina que corresponde a ese orden por un elemento de orden inmediatamente mayor en su correspondiente leoquina.

Video con algoritmo para la suma en la taptana cañari

<https://www.youtube.com/watch?v=HObGGeLMRVU&t=167>

ALGORITMO DE LA SUSTRACCIÓN

Sustraer representa quitar una cantidad de otra, la taptana cañari es de gran ayuda y permite operar de manera muy práctica para realizar este cálculo, Está claro que nos sujetaremos a las normas generales y en ese contexto se propondrá un algoritmo para esta operación.

Para la explicación de este algoritmo, llamaremos minuendo a la cantidad inicial, y sustraendo a la cantidad que vamos a retirar de la definida anteriormente, por supuesto que debe cumplirse que el minuendo debe ser mayor o igual al sustraendo, si esto se ratifica entonces puedo iniciar el algoritmo.

En primer lugar se ubicará la cantidad del minuendo en la taptana, y la cantidad del sustraendo fuera de la taptana, teniendo claro la simbología expuesta para los distintos elementos y su relación de correspondencia con las leoquinas. La operación se realizara en cada leoquina, con sus elementos correspondientes, se realizará el siguiente proceso:

Para cada uno de los órdenes (unidades, decenas, centenas, etc..), comparamos la cantidad

de elementos de esa orden del minuendo con la cantidad de elementos de ese mismo orden del sustraendo, pudiendo darse los siguientes casos:

- a.** Si los del minuendo son más o la misma cantidad que los del sustraendo, simplemente retiramos de la taptana, de la leoquina respectiva tantos elementos como los que estén presentes en el sustraendo.
- b.** Si los del minuendo son menos que los del sustraendo:
Retiro de la respectiva leoquina de la taptana, todos los elementos presente, estableciendo cuantos elementos pendientes quedan por retirar.
 - i.** Cambio un elemento de la taptana, de la leoquina de orden inmediatamente mayor por diez elementos del orden requerida, ubicando nueve en la leoquina correspondiente y uno en la concavidad mayor.
 - ii.** Retiro de la taptana la cantidad de elementos igual a los quedaron pendientes, iniciando por el elemento de la concavidad mayor y luego los elementos de la respectiva leoquina, tomando los elementos desde adentro hacia afuera.
 - iii.** En caso de que en la leoquina de orden inmediatamente superior no exista elemento alguno, tomaremos de la leoquina más próxima de orden mayor, procediendo con los cambios al elemento que se ubique en la concavidad mayor hasta llenar la leoquina de elementos requeridos.

En vista de que al inicio nos aseguramos que el minuendo sea mayor o igual al sustraendo en la última leoquina siempre los elementos del minuendo podrán retirarse con los del sustraendo.

Luego de realizar este proceso a los distintos elementos del sustraendo, en la taptana quedara representada la cantidad que corresponde al resultado de la sustracción.

Video del algoritmo de la diferencia en la taptana cañari

<https://www.youtube.com/watch?v=dunZoXCnfms>

ALGORITMO DEL PRODUCTO

Tomando en cuenta que el concepto de la multiplicación se sustenta en la idea de sumar varias veces una misma cantidad, se opera sobre dos cantidades, a una de las cuales se le

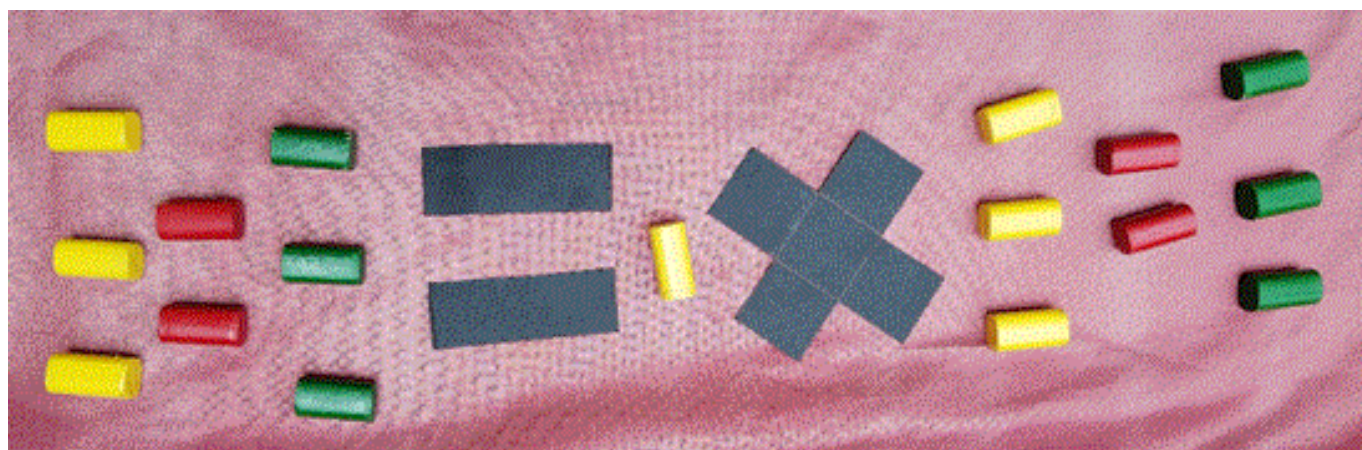
designa como multiplicando, que es justamente la cantidad que debe acumularse repetidas veces; y multiplicador, que indica la cantidad de veces que debe sumarse el multiplicando.

La taptana posibilita una realización práctica de esta operación siguiendo un algoritmo muy sencillo que resulta de gran utilidad, y que expondremos a continuación:

Existe por supuesto un proceso inicial que resulta largo y que consiste en que por cada elemento unidad del multiplicando, tomaremos una cantidad igual al multiplicador y la ubicaremos sobre la taptana, teniendo las consideraciones que ya habíamos indicado, lo que resulta extenso en números grandes, ya que deberemos transformar todo el multiplicando a unidades, por tal razón indicaremos aquí un algoritmo que simplifica ya que se basa en las estructuras de las cantidades.

Se debe indicar el procedimiento para multiplicar una cantidad por los distintos elementos:

- Si lo que se desea es multiplicar una cantidad cualesquiera por un elemento unidad, el resultado será un grupo idéntico al multiplicado, tal como se observa en la siguiente representación, donde el grupo de elementos que representan el 323 al multiplicarse por un elemento unidad da como resultado una cantidad igual a 323.

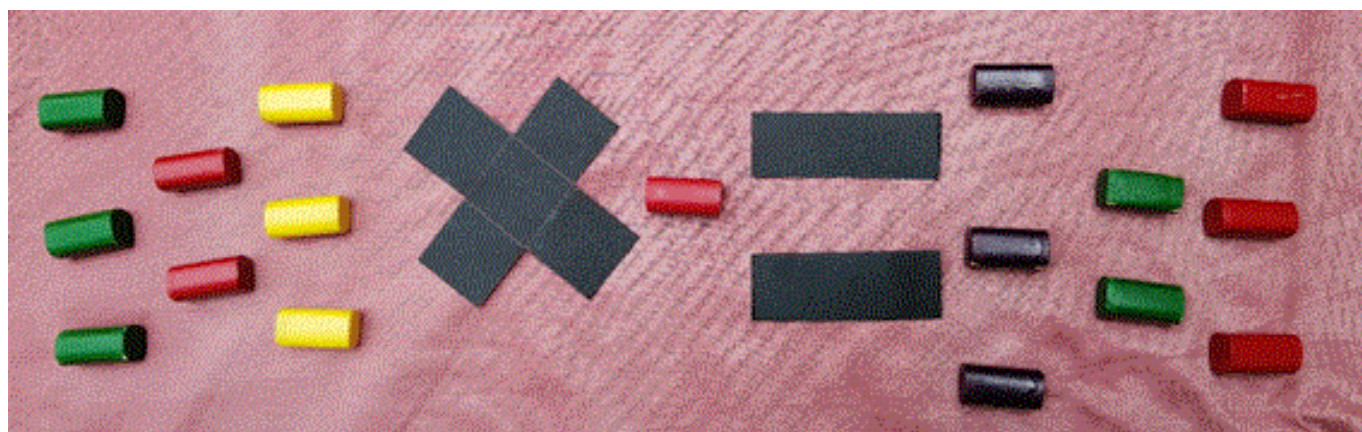


De esto surge la idea de trabajar con grupos, donde el multiplicando es un grupo, diremos que su orden lo determina como el orden mayor de los elementos presentes, es decir si únicamente tenemos unidades será de orden uno, si se tiene unidades y decenas o simplemente decenas, su orden será dos, si su elemento de mayor orden es centena o centenas, su orden será tres y así sucesivamente.

Este grupo resultado se ubicará sobre la taptana, en las leoquinas correspondientes, respetando las normas establecidas.

Entonces si multiplicamos un grupo con una unidad el resultado será un grupo igual a inicial con el mismo orden, consecuentemente será un grupo idéntico al multiplicando.

■ Si lo que se desea es multiplicar una cantidad cualesquiera con un elemento decena, lo que haremos será construir una cantidad de estructura similar a la multiplicada donde todos los elementos han aumentado su orden en uno, así las unidades se transformaran en decenas, las decenas en centenas, como se observa en la representación siguiente, donde hemos multiplicado la cantidad 323 por un elemento decena y el resultado es 3230.



Recordando lo que indicamos sobre la construcción de un grupo, si lo multiplicamos por un elemento decena, el resultado será un grupo de estructura igual al grupo multiplicando pero con un orden aumentado en uno, es decir las unidades transformadas en decenas, las decenas en centenas y así sucesivamente, y este grupo resultado se ubicará en la taptana, en las leoquinas correspondientes.

■ Si se multiplica por un elemento centena el resultado será un grupo similar donde los elementos han aumentados dos órdenes, así las unidades se transforman en centenas, las decenas en unidades de mil y así sucesivamente.

Cada vez que tentamos un resultado lo ubicaremos sobre la taptana respetando sus normas e iremos construyendo el resultado.

Para esta operación, se iniciará representando correctamente, según la simbología escogida, las dos cantidades, multiplicando y multiplicador y estas se ubicaran fuera de la taptana, serán los resultados obtenidos los que se ubiquen dentro de la máquina. Puede iniciarse con elementos de cualquier orden, más para mantener un orden explicativo iniciaremos los elementos de las unidades, y seguiremos un proceso que es igual para cualquiera de las leoquinas.

- a.** Del multiplicador tomamos un elemento y teniendo en cuenta lo indicado anteriormente lo multiplicamos por el multiplicando, el resultado obtenido lo ubicamos en la taptana, en las leoquinas correspondientes y respetando las normas establecidas, llenando las leoquinas de afuera hacia adentro y realizando los cambios respectivos cuando un elemento se ubique en la concavidad mayor.
- b.** Tomamos otro elemento del multiplicador y procedemos nuevamente como se indicó en el literal a), así hasta agotar los elementos del multiplicador.
- c.** En la taptana cañari, se irá construyendo una cantidad que al concluir el proceso representará el resultado de la multiplicación planteada, por supuesto, siempre que la misma no rebase la capacidad de la máquina.

Video con algoritmo para la multiplicación con la taptana cañari

<https://www.youtube.com/watch?v=bXtSXYO6OVI&t=101s>

ALGORITMO DE LA DIVISIÓN

La división es la operación aritmética, que se considera contraria respecto a la multiplicación y es lógico suponer que su desarrollo operativa debió ser posterior a las tres ya indicadas, es decir luego de entender a cabalidad las relaciones de cantidad de los elementos de distinto orden.

El concepto en el que esta operación se sustenta es separar una cantidad mayor en un grupo determinado de cantidades menores, iguales entre sí, existiendo siempre la posibilidad de que esa división no sea exacta y haya una cantidad, menor al número de grupos buscados, cantidad que indicará el fin de la operación y construirá en lo que se conoce como residuo o resto.

La capacidad de la taptana dependerá de su diseño, como ya indicamos en nuestro caso serán números enteros entre 0 y el 9999, por tanto el limitante que deberemos tomar en cuenta en este caso es que los valores con los que se operará y el resultado deberá ser una cantidad que este en ese rango.

Los elementos que en este caso intervienen se llaman dividendo, que es la cantidad que se propone segmentar en partes iguales y divisor, que representa la cantidad de grupos en los que se busca separar recordando que cada grupo debe contener idéntica cantidad de elementos.

Lo que buscaremos entonces es trabajar esta operación de una manera absolutamente práctica, será simplemente tomar del grupo grande, cantidades menores que puedan ser comparadas con el divisor, en base a su estructura y el orden de esos grupos se obtendrá un resultado mismo que será ubicado sobre la taptana.

Con esa lógica continuaremos tomando esos grupos menores, hasta que en el dividendo, la cantidad remanente represente una cantidad menor a la del divisor, la cantidad remanente será el residuo. Es posible que esa cantidad remanente sea nula, en cuyo caso diremos que esa división es exacta.

Con lo indicado proponemos el siguiente algoritmo para la división en la taptana.

- 1.** Identificamos claramente la estructura del divisor como un grupo, es decir cuántas unidades, decenas, centenas u otros que estén presentes y que el orden de ese grupo será igual al orden mayor de los elementos presentes.
- 2.** Comparamos el dividendo con el divisor, la división es posible únicamente si la cantidad representada en el dividendo es mayor o igual al divisor, si este es el caso continuamos al paso 3, caso contrario se concluirá que la división planteada no es posible.
- 3.** Nos fijamos en el dividendo y buscamos, estructuras iguales a las del divisor, se sugiere iniciar desde los elementos de mayor orden, procedemos de la siguiente manera:
 - Si tenemos éxito en la búsqueda, tomamos ese grupo y lo retiramos del dividendo, determinamos el orden mayor de los elementos presentes en el grupo, que se establecerá como el orden de ese grupo.

Calculamos un valor igual al orden del grupo seleccionado menos el orden del grupo divisor más uno, este valor es el orden del elemento que debemos tomar y ubicar en la taptana en la leoquina respectiva.

Así si el grupo seleccionado y el grupo divisor tienen un mismo orden, el valor calculado será uno, por tanto deberemos escoger un elemento de orden uno, es decir una unidad para ubicarlas en la primera leoquina.

Si el orden del grupo seleccionado es mayor al orden del divisor, el valor calculado puede ser: 2, 3, 4, etc. entonces seleccionaremos un elemento decena, centena, unidad de mil, etc. que se ubicara en la taptana, en la leoquina correspondiente.

■ Si no es posible encontrar grupos de igual estructura en el dividendo, se harán los cambios necesarios, de decenas a diez unidades, de centenas a diez decenas, de unidades de mil a diez centenas, u otras equivalencias.

Es conveniente realizar otro tipo de cambios, por ejemplo una centena cambiar a nueve decenas y diez unidades, esto se realizará convenientemente con el objetivo de construir grupos de estructura similar a la del divisor.

La ubicación de los elementos sobre la taptana se sujetara a las normas establecidas.

4. Se continuará con este proceso retirando cantidades del dividendo hasta que el remanente en ese sea menor al divisor, allí concluye la operación.

5. La cantidad representada en la taptana es el resultado de la división y la cantidad remanente del dividendo constituye lo que se conoce como residuo. Siendo posible que en la misma no exista elemento alguno, lo que significara más bien que la división es exacta.

Este algoritmo resulta de simplificar otro más simple pero a su vez mucho más lento, que consiste en ir tomando del dividendo cantidades idénticas al divisor y en cada caso ubicando una unidad en la taptana, obligando a cambiar todas los elementos de orden superior en sus equivalencias de orden inmediatamente inferior, para seguir obteniendo grupos idénticos al divisor.

Así hasta que la cantidad remanente en el dividendo sea menor al divisor, cuando se culminara la operación a sabiendas de que sobre la taptana está el resultado de la división y el remanente es el residuo.

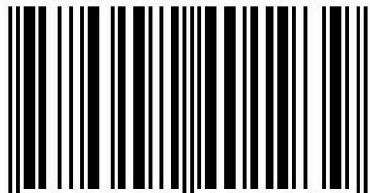
Video del algoritmo de la división con la taptana cañari

<https://www.youtube.com/watch?v=9VrVv1bJu4w&t=17s>





ISBN: 978-9942-40-193-9



9 789942 401939