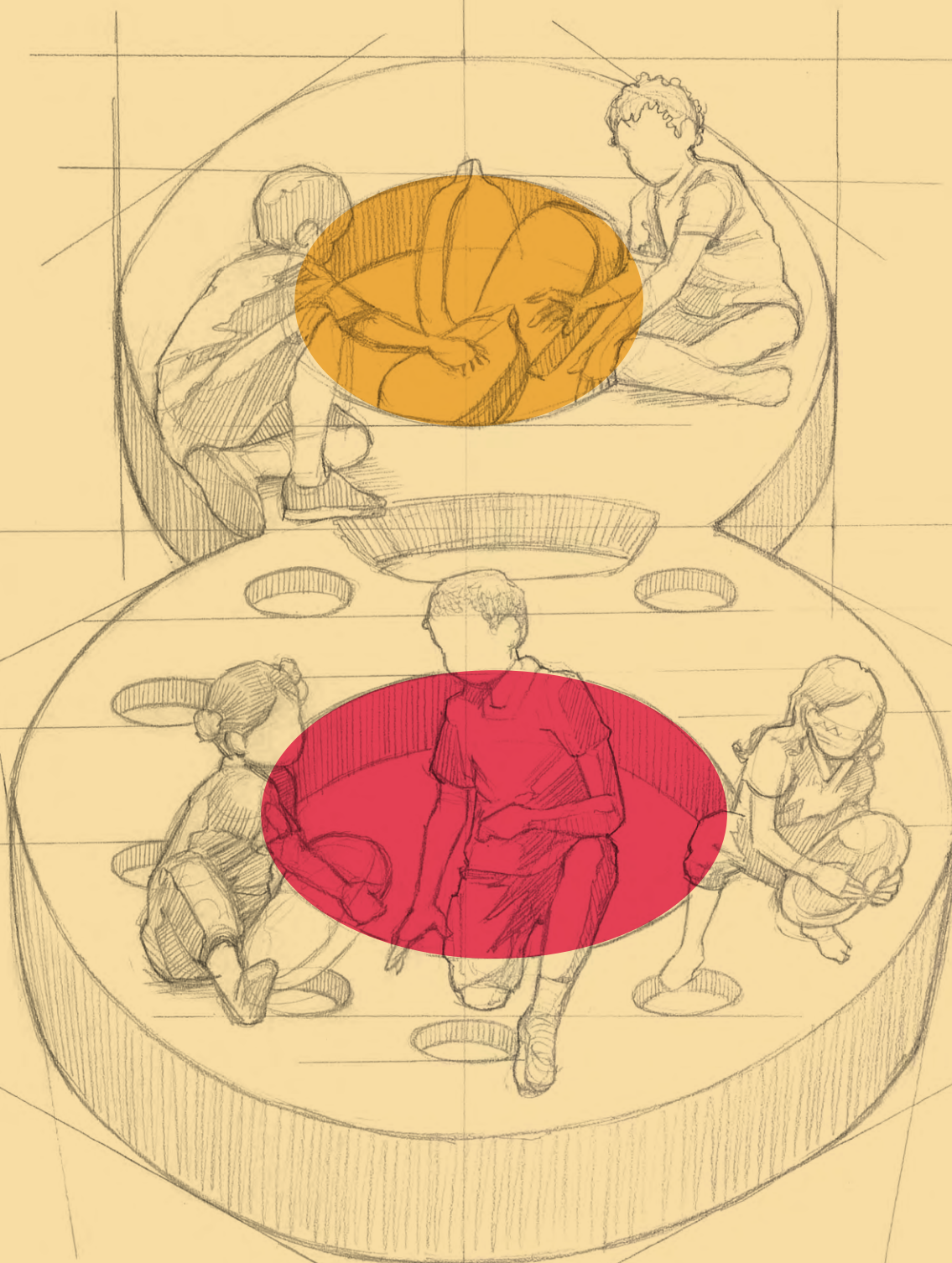


Juguemos con la taptanita Pukllasunchis taptanitawan



Juguemos con la taptanita. *Pukllasunchis taptanitawan* es una cartilla pedagógica dirigida a docentes de Básica Elemental que buscan adquirir nuevas herramientas para la enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva intercultural. Desarrollada por la Universidad Nacional de Educación, la propuesta recupera la taptana cañari, instrumento matemático preincaico, para fortalecer el aprendizaje de la suma y la resta de manera significativa, accesible y contextualizada.

La cartilla integra actividades prácticas, ejercicios y recursos multimedia —especialmente videos explicativos— que facilitan el uso didáctico de la taptanita en el aula. Fundamentada en los principios de la cosmovisión andina (complementariedad, reciprocidad y relacionalidad), la taptanita, que puede ser elaborada en el aula, promueve no solo el desarrollo del pensamiento matemático, sino también valores como el respeto a la diversidad cultural, la identidad y el trabajo colaborativo.

Juguemos con la taptanita
Pukllasunchis taptanitawan



Juguemos con la taptanita Pukllasunchis taptanitawan



*Roxana Aucchahuallpa Fernández
roxana.aucchahuallpa@unae.edu.ec
 0000-0002-5242-2083

*Diana Isabel Rodríguez Rodríguez
diana.rodriguez@unae.edu.ec
 0000-0002-5404-6253

*Carol Ivone Ullauri Ullauri
carol.ullauri@unae.edu.ec
 0000-0002-5611-159X

*Marco Vinicio Vásquez Bernal
marco.vasquez@unae.edu.ec
 0000-0002-4479-7731

*Erika Liliana Panza Lojano
erika.panza01@gmail.com
 0009-0001-2947-0757

*Gustavo Israel Cajamarca Alao
jbv.cajamarcagudtsvo@gmail.com
 0009-0004-2422-8373

Universidad Nacional de Educación, Ecuador*

Autoría

JUGUEMOS CON LA TAPTANITA. PUKLLASUNCHIS TAPTANITAWAN

© Editorial UNAE

Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

ISBN: 978-9942-624-78-9

Libro evaluado por pares doble ciego

Primera edición digital: enero 2026

Colección Cartillas Pedagógicas

Universidad Nacional de Educación del Ecuador (UNAE)

Silvia Maribel Sarmiento Berrezueta

Rectora

Francisco Samuel Mendoza Moreira

Vicerrector de Formación

Patricia María Henríquez Coronel

Vicerrectora de Investigación, Innovación y Posgrado

Roxana Auccahuallpa Fernández

Diana Isabel Rodríguez Rodríguez

Carol Ivone Ullauri Ullauri

Marco Vinicio Vásquez Bernal

Erika Liliana Panza Lojano

Gustavo Israel Cajamarca Alao

Autoría

Dirección de Publicaciones y Fomento Editorial

Guillermo Morán Cadena

Director

Tatiana León Alberca

Especialista de publicaciones

Anaela Alvarado Espinoza

Diseñadora y diagramadora

Antonio Bermeo Cabrera

Ilustrador

Leonardo López Verdugo

Corrector de estilo

editorial@unae.edu.ec

www.unae.edu.ec

Teléfono: (593) (7) 370 1200

Parroquia Javier Loyola (Chuquipata)

Azogues, Ecuador

Índice

Introducción	9
Capítulo 1. La taptana cañari	11
Capítulo 2. El neuroaprendizaje en la enseñanza de las operaciones básicas	17
Capítulo 3. El proceso de contar	23
Capítulo 4. Suma con la taptanita	35
Capítulo 5. Resta con la taptanita	49
Capítulo 6. Ejercicios prácticos con la taptanita	63
Conclusiones	81
Referencias bibliográficas	83
Anexo 1	85

Introducción

La esencia de mi propuesta es una educación universal, atendiendo a toda la población, proporcionando a todos el espacio adecuado para el pleno desarrollo de la creatividad desinhibida, que al mismo tiempo en el que preserva la diversidad y elimina las desigualdades, conduce a nuevas formas de relaciones intra e interculturales en las que se estructuran nuevas relaciones sociales y una nueva organización planetaria.

D'Ambrosio (1996)

La cartilla pedagógica *Juguemos con la taptanita. Pukllasunchis taptanitawan* desarrollada en el marco del Proyecto “*Taptanitawan yachakushunchik. Una innovación en el aula*”, de la Universidad Nacional de Educación (UNAE), parte de la preocupación por mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los primeros niveles de la educación ecuatoriana, en particular en el aprendizaje de las operaciones básicas (suma y resta) del subnivel de Básica Elemental. Con esta cartilla se busca que los profesores integren en su práctica un recurso didáctico, con pertinencia cultural y elementos de la cultura cañari, llamado taptanita. A su vez, el recurso se fundamenta en la relación con los principios de la cosmovisión andina (complementariedad, reciprocidad, correspondencia, relacionalidad y ciclicidad), los cuales permiten entender cómo el trabajo con este recurso puede fomentar no solo el aprendizaje de las matemáticas, sino desarrollar valores humanos como el respeto por la cultura, la identidad, el trabajo colaborativo, la solidaridad y la otredad.

A partir de las ideas de D'Ambrosio (1985), consideramos que las matemáticas no puede ser elitista. De hecho, como el autor considera, es un conocimiento universal que está al servicio de todos los grupos socio-culturales y lingüísticos, dado que ha surgido de la necesidad humana de cada cultura por resolver problemas prácticos e interpretar el mundo. Así, esta cartilla asocia el uso y el manejo de la taptanita que integra la cultura, los elementos de esta cultura y el trabajo de Jesús Arriaga (1965) para una educación matemática igualitaria, la cual se basa en la necesidad de reconocer y respetar las diferencias socio-culturales de los grupos al enseñar matemáticas. Asimismo, con esta cartilla se pretende que tanto docentes como estudiantes del subnivel de Básica Elemental encuentren ejemplos y ejercicios prácticos para resolver operaciones básicas de suma y resta de hasta cuatro cifras con la taptanita no solo de forma visual, sino por medio de videos que se han integrado en el recurso.

En el siguiente [enlace](#) se puede observar en qué consiste la taptanita.

Objetivos

Facilitar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a los profesores y los estudiantes del subnivel de Básica Elemental mediante la taptanita, la cual es accesible, práctica y con un enfoque de pertinencia cultural.

Mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas de suma y resta de los estudiantes del subnivel de Básica Elemental por medio de la taptanita.

Justificación

La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se genera a partir de la adquisición del concepto de número, un término abstracto y difícil de comprender en la primera infancia (de cero a cinco años). Sin

embargo, ello supone también la capacidad para pasar de representaciones analógicas de la cantidad — donde los símbolos utilizados están en relación con los objetos representados (por ejemplo, seis rayas para simbolizar seis animales, cuatro dedos para representar cuatro carros)— a representaciones convencionales cuya relación con los objetos es arbitraria (usamos 4, o *cuatro*, como podríamos usar cualquier otro símbolo o palabra para representar cuatro carros). Este paso no es trivial para los niños (Chamorro, 2005; Hernández *et al.*, 2015; Auccahuallpa *et al.*, 2021).

Mediante la cartilla pedagógica *Juguemos con la taptanita. Pukllasunchis taptanitawan* se busca una educación matemática igualitaria para el subnivel de Básica Elemental del contexto educativo ecuatoriano a través de la incorporación de la taptanita al proceso de enseñanza y aprendizaje de esta disciplina. Este recurso va más allá del proceso didáctico de las operaciones básicas, ya que respeta la cultura y sus formas de pensar y sentir. Para ello, se emplea un instrumento que integra elementos del contador cañari en lugar de desarrollar un recurso tradicional con normas, reglas y algoritmos difíciles de aprender en los primeros niveles de educación básica.

En este sentido, la taptanita sigue tres principios basados en la investigación del contador cañari de Jesús Arriaga (1965): el principio del conteo, el avance y el cambio de fase. Incluso, el recurso es innovador, porque —a diferencia de la *yupana* y el *khipu*— busca un cambio de fase a partir del uso de la luna (*killá*), lo que conocemos desde el algoritmo de las matemáticas tradicionales como las llevadas (en la suma) y prestadas (en la resta).

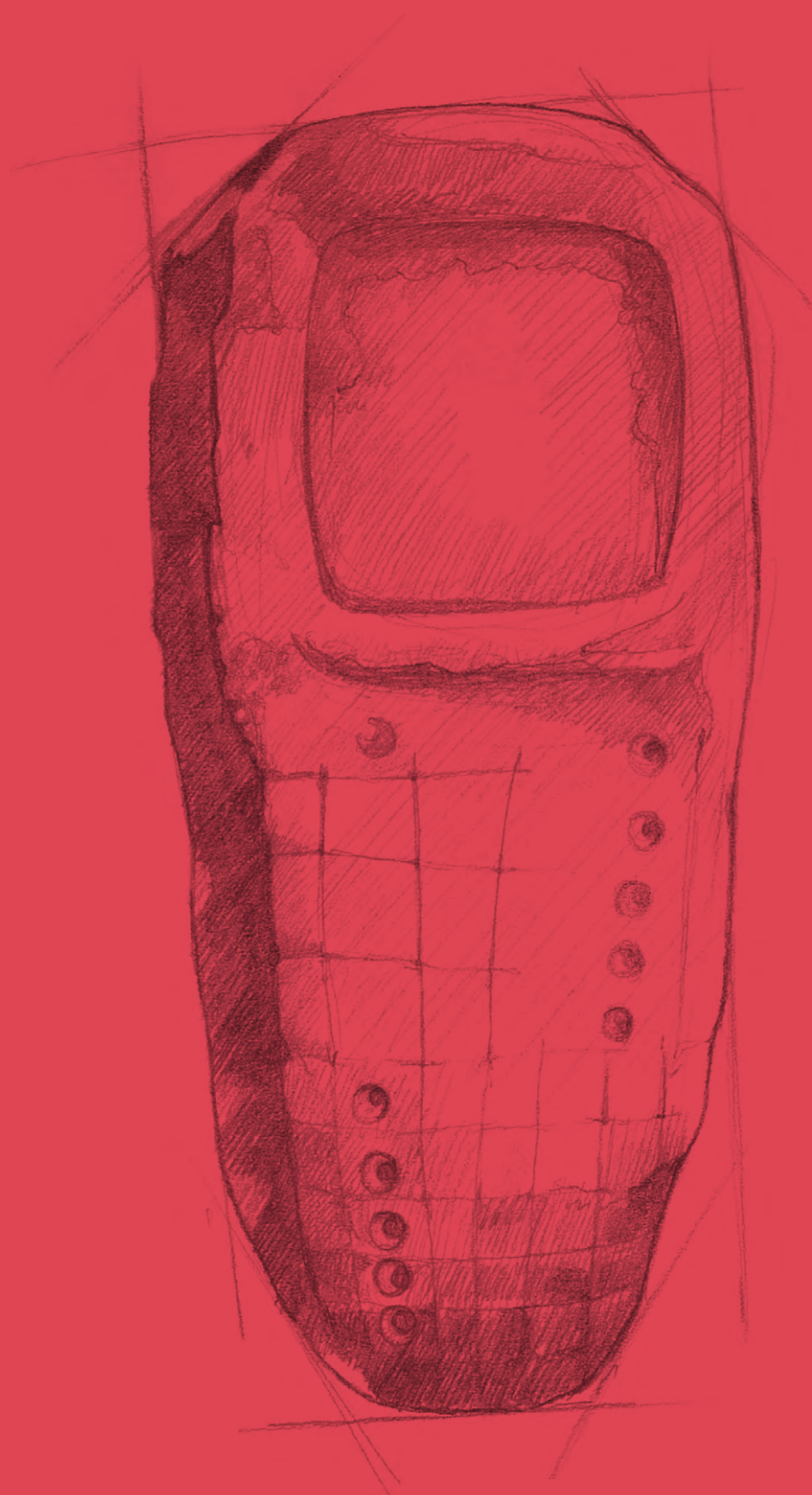
Metodología

La metodología de la cartilla pedagógica *Juguemos con la taptanita. Pukllasunchis taptanitawan* parte del aprender haciendo propuesto por el pedagogo John Dewey (1967), lo que significa que la enseñanza debe ser práctica y centrada en la experiencia de los estudiantes. Además, el enfoque de Dewey es uno de los principios pedagógicos en la formación del profesorado de la UNAE, del cual se deriva el aprendizaje basado en problemas, casos y proyectos para fomentar actitudes propositivas, más que enseñar estrategias concretas o discursos sobre las estrategias (Pérez Gómez, 2017).

El aprender haciendo no es una metodología novedosa, dado que Aristóteles, en su obra *Ética a Nicómaco*, señalaba que “lo que tenemos que aprender, lo aprendemos haciendo”. Esto quiere decir que nuestros abuelos, padres, profesores, amigos, comunidad, etnia y grupo socio-cultural asimilaron y asimilan conocimientos a través de la experiencia práctica. En esta misma línea, la cosmovisión andina en Ecuador se rige también por este principio por medio del *rurashpa yachakuy* (aprender haciendo) en la que los grupos socio-culturales (*kichwas*) aprenden de la familia (*ayllus*), de la comunidad, de los *taytas* o sabios y de las *mamas* las actividades que realizan en su diario vivir como el respeto por la naturaleza Pachamama, la siembra, la cosecha, el tejido, el arado, entre otros.

Por tanto, la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, sobre todo el aprendizaje de las operaciones básicas de la suma y resta, debe ser un proceso natural que los estudiantes realizan a través de la manipulación y experimentación con recursos tangibles como la taptanita. Según el Modelo del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe (MOSEIB) de la Educación Intercultural Bilingüe en las matemáticas “los conceptos básicos deben ser desarrollados a partir de la práctica, por lo que se debe evitar toda memorización anterior a la comprensión de conceptos, siendo un proceso posterior la generalización y abstracción” (Ministerio de Educación [Mineduc], 2013, p. 43). Incluso, este proceso de aprendizaje parte del conocimiento de la actividad universal del conteo, en la que todos los grupos socio-culturales desarrollaron como parte de la actividad humana de la compraventa en un mercado, el trueque, la producción de semillas y otros.

Capítulo 1. La taptana cañari



En 2013, la UNAE se creó como una institución superior encargada de formar profesionales en la educación en Ecuador y cuya misión fue —y sigue siendo— la transformación del sistema educativo ecuatoriano a través del perfil de salida del docente como investigador. En 2014, el profesor Marco Vinicio Vásquez inició una investigación en la UNAE, la cual tuvo como objetivo integrar los elementos culturales de la identidad cañari (leyenda cañari de las guacamayas) y la leyenda de la guacamaya en un objeto llamado taptana cañari para desarrollar en los estudiantes de las carreras de Educación Básica y Educación Intercultural Bilingüe procesos de enseñanza y aprendizaje de forma integral (Vásquez, 2020). En este sentido, la profesora Roxana Aucchahuallpa Fernández inició en 2017 investigaciones en el campo de la etnomatemática para evidenciar las actividades propias de los grupos socio-culturales de la nacionalidad *kichwa* y shuar en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. El propósito fue integrar y valorar recursos con pertinencia cultural como la uña taptana, la *yupana* y otros. Con estos procesos se buscó que los conocimientos, las habilidades y las competencias se complementen con las emociones y los valores.

A partir de lo anterior, se diseñó una propuesta pedagógica que continuó el trabajo investigativo de Jesús Arriaga de hace más de cien años. Arriaga identificó que un objeto arqueológico de la cultura cañari permitía desarrollar el proceso de conteo, representar cantidades y realizar operaciones aritméticas como sumas y restas. A dicho objeto lo denominó contador cañari (Arriaga, 1965). Esta investigación fue retomada por Octavio Cordero, quien nombró a ese instrumento como ábaco cañari y propuso un algoritmo para realizar sumas y restas (Cordero, 1984). En 1982, el profesor Luis Montaluís presentó su versión de la taptana¹, en la que se complementaba el uso operativo y didáctico del objeto con reflexiones sobre los conceptos matemáticos implícitos y su potencial formativo para la educación ecuatoriana.

El trabajo realizado en la UNAE, más allá de desarrollar diferentes propuestas pedagógicas para la enseñanza y aprendizaje de la matemática, integra y reconoce la importancia de la cultura en el aprendizaje de los estudiantes. Por ejemplo, con la taptana se relaciona el uso de semillas, piedras o fichas del entorno. Estos elementos son fundamentales para operar la taptana, y aunque son objetos concretos también actúan como herramientas de abstracción en el aprendizaje matemático.

¿Qué es el contador cañari?

Jesús Arriaga en su libro *Apuntes de arqueología cañari* (1965) señala que donde se asentaba el pueblo cañari era común encontrar objetos, de piedra o madera, con forma de tablero, el cual podía ser entendido como un elemento para jugar. La forma de estos era bastante simple: un espacio grande en la parte superior, dos grupos de nueve espacios en la inferior y cada uno formaba un cuadrado de 3 x 3 espacios. Además, en algunos de ellos existían dos filas de cinco espacios cada una, alineadas con los grupos de cuadrados. Para Arriaga, era evidente que estos espacios servían para representar algo al ubicar y quitar otros objetos que debían caber en estos. Esa representación debía ser en la parte inferior del objeto donde los espacios eran más precisos y la parte superior —por su tamaño— debía ser para ubicar, seleccionar y ordenar los objetos colocados en los espacios inferiores.

1 Según Montaluís (2010), la taptana es un instrumento andino de cálculo utilizado por los pueblos indígenas para realizar operaciones matemáticas básicas. El trabajo de Montaluís es la taptana de maqueta que sirve para representar cualquier sistema de numeración como un paso hacia la abstracción.

Figura 1. Contador cañari



Nota. Piedra tallada encontrada en Sígsig por el reverendo Isaac M. Peña.

Fuente: Arriaga (1965)

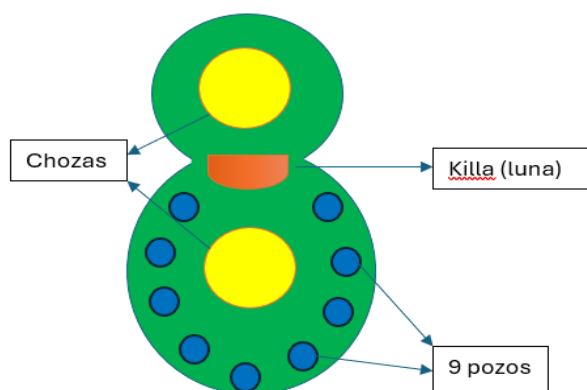
La taptanita y sus partes

¿Qué es la taptanita?

La taptanita surge de una investigación iniciada por Jesús Arriaga en 1922 sobre el contador cañari y su uso, la investigación desarrollada en la UNAE ha determinado que ese objeto responde a tres principios, la contextualización de esos principios para la educación básica inicial ha dado como resultado la taptanita. Es un recurso tangible de 30 x 20 cm, diseñado por Marco Vásquez en forma de *wawa* (bebé), elaborado de madera, de peso liviano y con características propias del pueblo cañari como el sistema de numeración decimal y el conteo es cíclico. Se emplea una luna (*killá*) de rojo, las dos chozas de amarillo y los nueve pozos de azul. La elaboración de la taptanita es simple y requiere materiales reciclables (cartones, tapas de botellas y pinturas). Esta se puede realizar de acuerdo con las orientaciones del siguiente enlace audiovisual: https://youtu.be/ZL8GDvb_uBE

Por otro lado, el propósito de la taptanita es mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) por medio de una forma diferente del conteo y su operatividad a través de tres principios (conteo, avance y cambio de fase). Para esta cartilla, se desarrollan solo la suma y la resta (de hasta cuatro cifras) para atender el objetivo del proyecto. En el siguiente enlace se puede observar qué es la taptanita: <https://www.youtube.com/watch?v=CfsEANvrHWA>

Figura 2. La taptanita



Fuente: elaboración propia

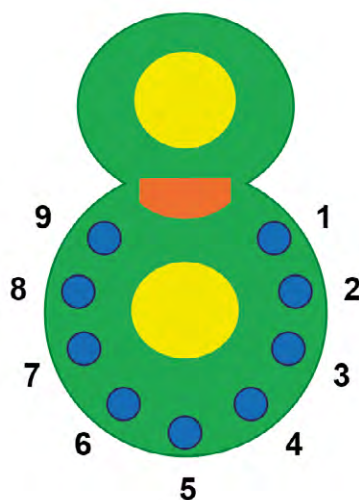
Principios de la taptanita

La taptanita parte de tres principios (conteo, avance y cambio de fase). Estos son los fundamentos del material tangible que guían su diseño, su historia, su selección y su forma de aplicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, sobre todo el conteo y sus operaciones básicas de suma y resta. Incluso, estos principios aseguran que el recurso sea efectivo, significativo y adecuado para los estudiantes del subnivel de Básica Elemental.

Principio 1. Conteo

La taptanita está basada en un sistema de numeración decimal. Tiene nueve pozos (color azul), que sirven de almacenamiento de los granos (maíz amarillo, maíz blanco, frejol, haba, frejol torta u otra). Cada semilla debe responder a la ubicación de unidad, decena, centena, unidad de mil y así sucesivamente. Esto dependerá de la cantidad de tipos de granos o semillas que se disponga. El proceso del conteo en el recurso se realiza en sentido horario, esto permite hacer un ciclo del uno al nueve en los pozos azules.

Figura 3. Principio del conteo

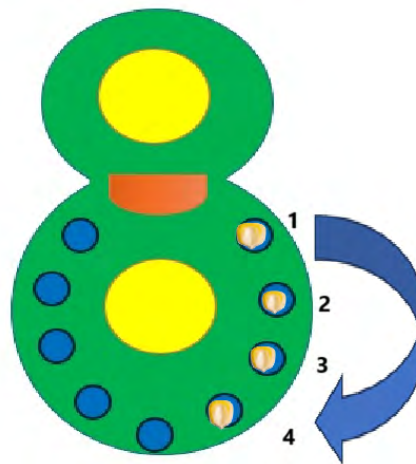


Fuente: elaboración propia

Principio 2. Avance

Este principio funciona en la taptanita a partir del sentido horario (para el conteo y la suma) y se va completando con las semillas en los nueve pozos azules. De esta forma, responde a las orientaciones de la *chakana* andina. En la operación de la resta, el principio de avance es en sentido antihorario.

Figura 4. Principio de avance

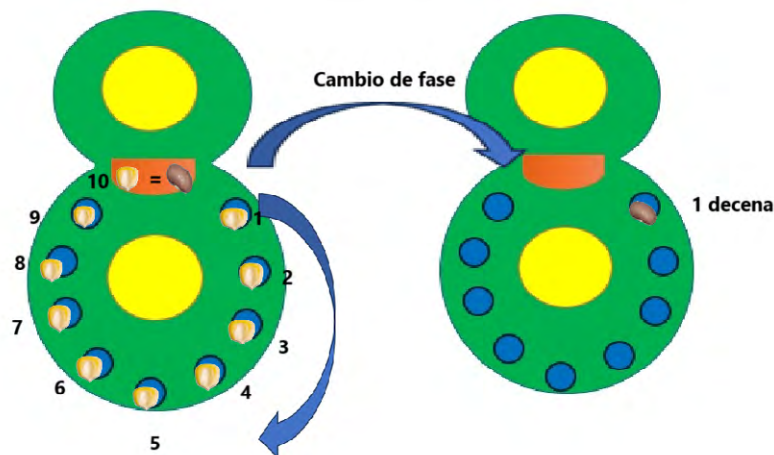


Fuente: elaboración propia

Principio 3. Cambio de fase

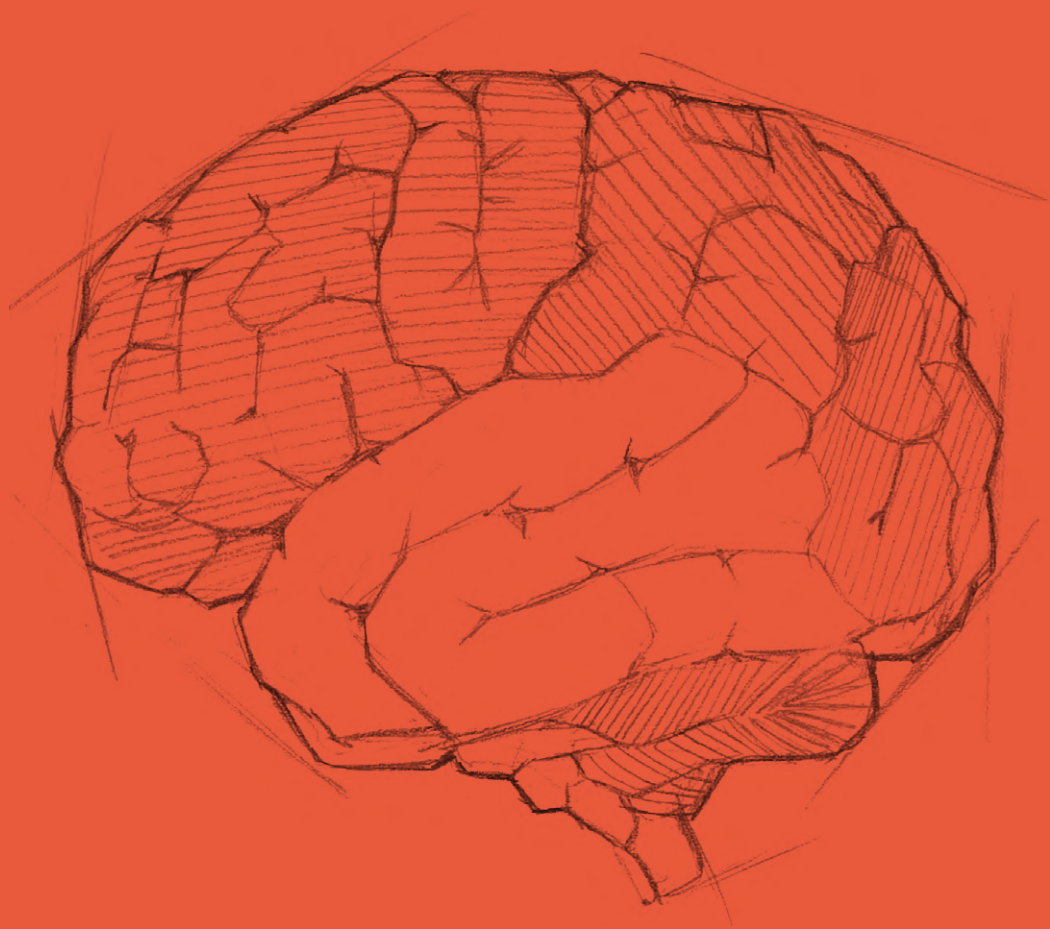
La taptanita tiene el cambio de fase en la luna (*killa*). Cada vez que tenga una cantidad superior a nueve semillas en la operación de la suma, esta cambia a la siguiente semilla superior (decena). En el caso de la resta, este principio funciona de forma contraria. Es decir: se cambia una semilla de orden superior por diez semillas de un orden inferior para sustraer o quitar las semillas que faltan. Todo esto se realiza en la *killa* (elemento importante de la taptanita).

Figura 5. Principio de cambio de fase



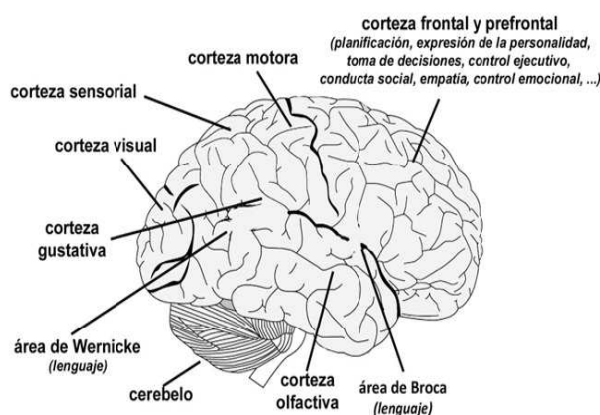
Fuente: elaboración propia

Capítulo 2. El neuroaprendizaje en la enseñanza de las operaciones básicas



El siglo XXI ha revolucionado la educación. En este contexto, cada vez cobra mayor relevancia el conocimiento neurocientífico en el aprendizaje y cómo el cerebro es capaz de aprender y desaprender a lo largo de la vida. Justamente, la neurociencia educativa es una herramienta para potenciar el desarrollo cognitivo y subyace de la convergencia de disciplinas como la psicología, la pedagogía y la neurociencia para posibilitar el desarrollo del cerebro a través de los procesos mentales y su implicación en el aprendizaje. Desde este punto de vista, se coincide con Bueno (2019), quien afirma que el cerebro es el único órgano que realiza procedimientos en los que están implícitos todos los procesos sinápticos como el recuerdo, las emociones o cualquier actividad mental a través de un patrón de conexiones neuronales.

Figura 6. Partes del cerebro implícitas en el aprendizaje



Fuente: Bueno (2019)

Es preciso destacar que la neurociencia educativa —como herramienta para el desarrollo del neuroaprendizaje— contempla una serie de aspectos que deben considerarse relevantes: las emociones, la motivación, la creatividad, entre otras. Es decir, existe un cúmulo de experiencias asociadas con cada proceso cognitivo, que no es exclusivo de una parte del cerebro, sino de cómo estos se interrelacionan sin exclusividad de un solo hemisferio y lo único que difiere es la intensidad.

Desde la perspectiva del neuroaprendizaje, las emociones juegan un papel importante en cada proceso cognitivo, y se asocian particularmente con el sistema límbico que contempla la amígdala y el hipocampo (Blakemore y Frith, 2011). Dicho de otra forma, la atención en las experiencias de aprendizaje se desarrolla —en mayor o menor medida— cuando las emociones están vinculadas con el proceso y no se reduce al aprendizaje de símbolos. Bajo esta mirada, se propone un aprendizaje de las matemáticas más atractivo que conlleve procesos no solo memorísticos, sino también que sean comprensibles.

El neuroaprendizaje de las matemáticas

Los aportes de Sperry (1973) y MacLean (1990) sobre las teorías neurocientíficas se enfocan en el desarrollo de los procesos cognitivos en torno al cerebro triuno. De forma posterior, Dehaene (1997) analiza el abordaje de los circuitos neuronales en el aprendizaje e infiere que, en el alcance de las destrezas matemáticas, la planificación, la toma de decisiones y la memoria juegan un papel importante, ya que se asocian con la corteza frontal, prefrontal y al hipocampo, respectivamente.

En este contexto, las matemáticas suelen generar cierta resistencia en los estudiantes, debido al aprendizaje memorístico. Por esta razón, Portero y Bueno (2018) señalan que los profesores deben generar contenidos más interesantes y novedosos. Justamente, el neuroaprendizaje de las operaciones básicas (suma y resta) se basa en la comprensión de cómo el cerebro procesa, almacena y recupera la información de las operaciones básicas, esto con el fin de optimizar el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas en el subnivel de Básica Elemental. Por ello, desde la neurociencia, el aprendizaje de la suma y la resta implica la activación de diferentes áreas cerebrales y el uso de estrategias multisensoriales para fortalecer la comprensión y la memoria numérica.

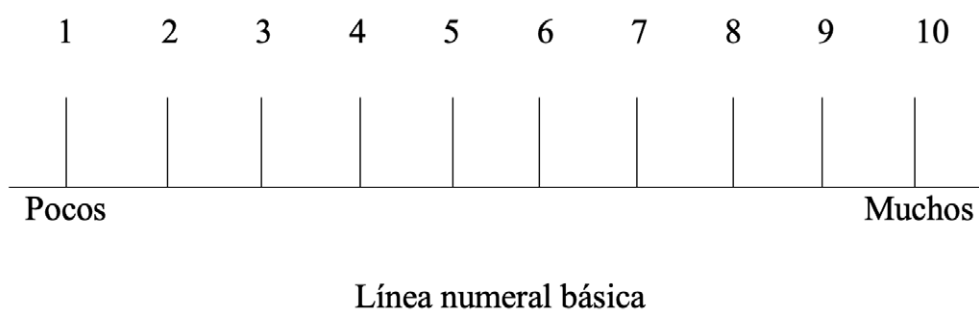
De esta forma, el aprendizaje de las matemáticas a través del juego constituye una herramienta capaz de desarrollar habilidades como la creatividad, la colaboración y la resolución de problemas para fomentar un aprendizaje más significativo. Asimismo, el uso de material concreto en la infancia genera experiencias más novedosas y placenteras, y logra que los contenidos sean más accesibles e interesantes.

Por otro lado, desde la perspectiva de Piaget (1992) y Sousa (2014) se identifican cinco niveles de comprensión del número en los niños:

1. No ha desarrollado el sentido numérico más allá de sus conocimientos innatos.
2. Empieza a adquirir el sentido numérico que le permitirá entender conceptos como “muchos”, o “tres”; pero no conceptos como más que o menos que.
3. Comprende plenamente el significado de conceptos como más que o menos que y puede utilizar sus dedos para contar de uno en uno.
4. Puede contar sin necesidad de usar sus dedos; y empieza a entender la realidad conceptual de los números.
5. Es capaz de recordar estrategias para resolver problemas, porque empieza a automatizar operaciones aritméticas de las sumas; y comienza a entender conceptos básicos de las restas.

Según Sousa (2014), los niños de seis a siete años comprenden la secuencia del conteo. Es decir, son capaces de discriminar qué número es mayor a otro. Por ejemplo: seis es mayor que dos. El análisis más complejo permite hacer sumas y restas simples contando de atrás hacia adelante.

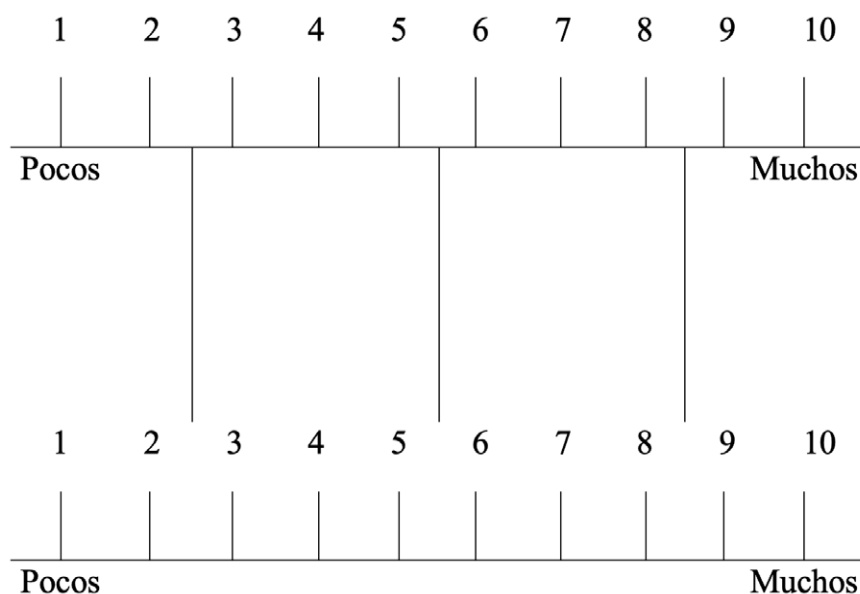
Figura 7. Estructuras conceptuales en infantes de seis años



Fuente: elaboración propia a partir de Sousa (2014)

En cambio, los niños de ocho años pueden sumar y restar con números dobles o triples (decenas y centenas).

Figura 8. Estructuras conceptuales en infantes de ocho años



Dos líneas numerales coordinados en términos generales

Fuente: elaboración propia a partir de Sousa (2014)

Dada la importancia del aprendizaje de las matemáticas desde los primeros años de la educación ecuatoriana, la taptanita constituye un aporte al aprendizaje de esta disciplina en el subnivel de Básica Elemental que contempla no solo el material concreto, sino que en ese proceso están implícitos factores como el juego, la creatividad, la motivación y la innovación. Además, el docente puede crear y recrear recursos —asociados con la cosmovisión andina y el contador cañari— que desarrollen las destrezas y habilidades del currículo de la Educación General Básica de 2016.

Neuropsicología del aprendizaje: desarrollo del pensamiento matemático

A partir del enfoque de la neuropsicología, se señala el proceso de cómo se construyen los conceptos matemáticos desde la infancia e inicia gracias a la interacción de los niños con su entorno. Con este vínculo descubren y clasifican objetos según sus características físicas como tamaño, forma, color y utilidad.

Ahora, para iniciar el proceso de clasificación, los infantes utilizan cuantificadores como *uno*, *dos* o *tres* para etiquetar los objetos. Esta acción no implica necesariamente que hayan comprendido el concepto de número, puesto que las etiquetas funcionan como simples designaciones de objetos. Posteriormente, incluyen relaciones basadas en la percepción de cantidades, para ello emplean términos como *más*, *menos* o *mayor cantidad de objetos*. También se realizan operaciones de inclusión y exclusión, lo que les permite sintetizar la clasificación y la seriación de objetos. Esto marca un hito importante

en el desarrollo del pensamiento, ya que con ello se puede considerar que han alcanzado un dominio matemático (Granados, 2021).

Los niños inician el aprendizaje formal de las matemáticas a partir de los cinco años. Este proceso debe basarse en el juego; además, es importante que en esta etapa aprendan a agrupar objetos por características similares, ordenarlos, contarlos y representarlos con los dedos de las manos —como se realiza la enseñanza tradicional—, ya que esta se considera una habilidad motriz fina relevante para el desarrollo de las habilidades matemáticas.

En este sentido, los aprendizajes que implican el dominio de conceptos abstractos, como las matemáticas, tienen su base en los aprendizajes motores. La habilidad motora fina de contar con los dedos se vincula con la memoria de trabajo visoespacial y verbal. A partir de los seis años esta estrategia suele desarrollar la memoria de trabajo y cada vez se vuelve más abstracta. Por ello, las tareas matemáticas (suma y resta) son más complejas.

Para lograr que los infantes alcancen las destrezas matemáticas (destrezas con criterio de desempeño de la Educación General Básica o dominios de aprendizaje de la Educación Intercultural Bilingüe) se debe proponer experiencias tempranas lúdicas que utilicen estrategias motoras de memoria visoespacial y verbal. Con ello se generará un aprendizaje significativo.

En este contexto, la taptanita constituye un recurso didáctico para que los niños del subnivel de Básica Elemental aprendan las operaciones básicas de suma y resta de una manera atractiva y lúdica que posibilite, al mismo tiempo, resolver problemas matemáticos e integren los conceptos en su pensamiento. Todo ello para que, posteriormente, puedan extrapolarlos para resolver situaciones de la vida cotidiana.

Capítulo 3. El proceso de contar



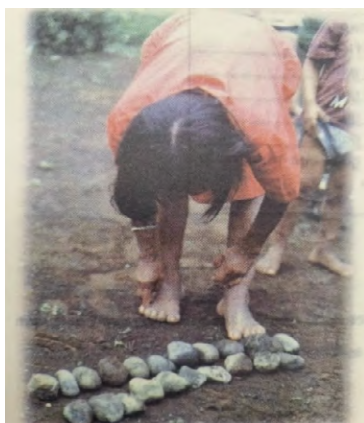
Aprender operaciones básicas en las matemáticas como la suma y la resta en el subnivel de Básica Elemental demanda aprender el conteo o proceso de contar en la primera infancia. Bishop (1999) concibe a este como una de las seis actividades matemáticas universales presentes en todas las culturas. Para este autor, contar es una práctica fundamental en el desarrollo del pensamiento matemático y se origina por la necesidad de organizar, cuantificar y estructurar el mundo. Incluso, se puede mencionar que todas las culturas o grupos socio-culturales tuvieron que desarrollar diferentes sistemas de numeración (decimal, vigesimal, hexagesimal, entre otras) (Bishop, 1999 y Zaslavsky, 1973).

En este sentido, los estudios de Zaslavsky (1973) y Lancy (1978) mostraron que se han encontrado diferentes bases para los sistemas de numeración del conteo a través del uso de gestos y dedos; sistemas basados en contar partes del cuerpo, en la que los nombres de los números son sinónimos de los nombres de las partes del cuerpo señalados. A saber: sistemas que emplean piezas como varillas, bases mixtas de cinco y veinte que usan números compuestos —por ejemplo, dos manos y un pie que denota quince— y sistemas de base diez con varios nombres discretos para los números. Además, estos números se anotan de muchas formas mediante muescas, trazos de tiza, jeroglíficos, quemado de madera, ábacos, cuenta, símbolos o nudos en cordeles (*kipu*).

En América Latina, culturas como los bribris de Costa Rica no tienen un solo sistema de numeración de base decimal: poseen ocho sistemas categorizados en clases (redonda, alargada, de edificaciones, de *elkal*, entre otras). Estos sistemas varían en función de las necesidades del entorno, tanto físico como social, del grupo socio-cultural. Una de las peculiaridades de la etnia es la forma en que enumeran los objetos, ya que pueden clasificarlos por sus formas. A cada forma se le otorga un sistema de numeración diferente (Vásquez, 2012).

Por su parte, en Ecuador, la nacionalidad *kichwa* siempre tuvo un sistema de numeración decimal (1 = *shuk*, 2 = *ishkay*, 3 = *kimsa*, 4 = *chusku*, 5 = *pichka*, 6 = *suqta*, 7 = *kanchis*, 8 = *pusaq*, 9 = *iskun* y 10 = *chunka*). Sin embargo, la nacionalidad shuar tenía, hasta el siglo pasado, el sistema de numeración vigesimal, en la que contaban con los dedos de las manos y los pies (1 = *chikichik*, 2 = *jimiar*, 3 = *menaint*, 4 = *áintiuk* y 5 = *ewejen*). Posterior a ello, pasaron a tener un sistema decimal por las exigencias del sistema educativo (Auccahuallpa, 2023).

Figura 9. Mujer shuar contando los dedos de los pies



Fuente: Yantalema y Yáñez (2001, p. 17)

Por otro lado, contar es un proceso integral que se desarrolla en la infancia y que progresivamente se involucra en la vida cotidiana (Nunes y Bryant, 2003). En este proceso influye la forma en la que el aprendizaje se ha desarrollado, de manera consciente e inconsciente, en la primera etapa de la vida. Las

matemáticas aparecen desde los primeros años, etapa en la que se adquieren conocimientos básicos como, por ejemplo, la edad, el número de juguetes favorito, el número de hermanos, el número de dulces deseados, entre otros aprendizajes que son parte de un conocimiento previo a la escolaridad.

En este proceso, cuando un infante va a la escuela lo primero que aprende es a separar o diferenciar objetos. Sin embargo, lo más importante es que aprende a contar con los dedos de la mano y con objetos del medio o entorno. En general, los niños manipulan los objetos para contar, pero deben comprender la importancia de por qué necesitamos contar y para qué sirve. Dado que el conteo es una herramienta de mucha ayuda para formar conjuntos equivalentes, si bien pueden contar e identificar los objetos que se encuentran en el conjunto, el conteo contribuye en el lenguaje numérico y en la comprensión del número, incluyendo términos que en el futuro podría ser de ayuda, como las operaciones entre estos números (suma y resta).

Es más, contar permite desarrollar la habilidad del pensamiento numérico, la cual es una habilidad innata que poseen todos los seres humanos. Según Castro y Molina (2011), esta puede ser definida como la forma singular y especial de trabajar con los números; es decir, conlleva “una comprensión profunda de la naturaleza de los números, de sus relaciones y de las operaciones que pueden realizar entre ellos; todo eso se refleja en el desempeño de las tareas en las que los números están involucrados” (p. 50). A propósito, en el trabajo de Auccahuallpa *et al.* (2021) se establece que el sentido numérico en la primera infancia es un tema primordial de los currículos, dado que desde la experiencia de los profesores de Educación Inicial se conoce que los niños saben contar o comprenden el número de otro modo diferente al proceso que conlleva esta habilidad. Incluso, se debe reconocer que los estudiantes tienen sus propias formas del conteo utilizando materiales del entorno y de su vida cotidiana.

¿Cómo aprendemos a contar?




La educación matemática cada vez se interesa más por los procesos simples mediante los cuales aprendemos esta disciplina. Así, cuando pensamos en cómo aprendimos a contar podemos considerar que lo hicimos con objetos, dedos o cantando los números del uno al diez. Para contar establecemos algunos principios, como orden o secuencia, los cuales se deben respetar, porque si no lo hacemos no estaríamos haciéndolo adecuadamente. Por esta razón, los niños se les facilita materiales tangibles, que sean visibles y que ellos mismos puedan ir descifrándolos (por ejemplo: juguetes, pelotas, uso de semillas o granos, entre otros).

Los trabajos de Van Luit y Van de Rijt (1997), Chamorro (2005), Hernández *et al.* (2015), Auccahuallpa *et al.* (2021) y Auccahuallpa y Ullauri (2022) hablan de las destrezas determinantes que los estudiantes deben adquirir para comprender el número-cantidad a partir de comparar, clasificar y secuenciar; así como la correspondencia biunívoca, el conteo estructurado o el conteo no estructurado. A continuación, se detallan estas habilidades para comprenderlas mejor.

Comparar

Comparar se refiere a observar o examinar algo para establecer equivalencias entre dos o más objetos, y —de esta forma— cotejar aspectos físicos y simbólicos mediante la relación de similitud o ubicar semejanzas y diferencias. Por ejemplo, se les pide a los estudiantes realizar comparaciones entre el número de semillas (maíz blanco y habas) o determinar el tamaño de las semillas (de pequeño a grande).

Figura 10. Comparación de semillas






Semilla pequeña	Semilla mediana	Semilla grande
		
Maíz amarillo	Frejol	Haba

Fuente: *elaboración propia*

Clasificar

Esta habilidad corresponde a un sistema de organización y coherencia lógica que permite ordenar mediante la agrupación y la selección; es decir, abstrae objetos o atributos esenciales para analizar determinadas propiedades y relacionarlas con otros objetos parecidos. Es más, esta habilidad puede relacionarse con el principio de orden, dado que cuando contamos debemos pronunciar en voz alta el orden de los números para entender, ya que si cambiamos el orden obtendremos un resultado diferente. Por ejemplo, a los estudiantes se les entrega una bolsa de semillas y se les pide que clasifiquen por el tipo de grano, por el tamaño o por el color:

Tabla 1. Actividad de la clasificación de las semillas

Grupo de semillas	Clasificación por tipo de semilla	
	Maíz amarillo	
	Maíz blanco	
	Frejol	
	Frejol torta	

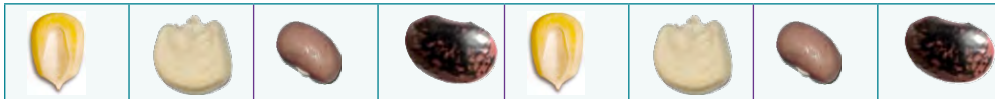
Fuente: *elaboración propia*

Secuenciar

Esta habilidad se realiza con el objetivo de apropiarse de un número final que proviene de un proceso continuo, en el que se establecen varios objetos con el fin de que la niña y el niño puedan seguir el patrón mostrado (estructura repetitiva que se encuentra en los números, figuras geométricas, sucesiones y otros). Por ejemplo, se pide a los estudiantes hacer la secuencia de semillas por el tamaño, realizar la secuencia de semillas de acuerdo con el tipo de grano, entre otras:

Figura 11. Secuencia de semillas

Secuencia: 1, 1, 1, 1



Secuencia: 2, 2, 2, 2



Secuencia: 2, 1, 2, 1, 2, 1

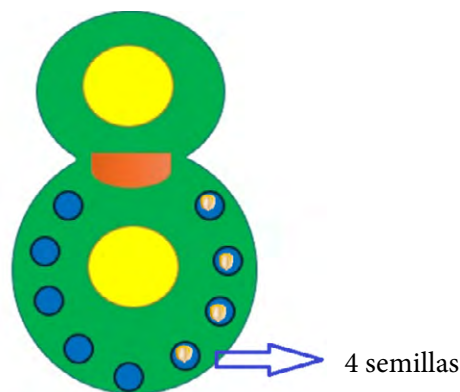


Fuente: *elaboración propia*

Correspondencia biunívoca

Esta habilidad consiste en que cada elemento de un conjunto que se vaya a contar debe relacionarse de forma unívoca (uno a uno), sin repetición y con un orden establecido, enumerando con una palabra y siguiendo la misma interpretación. Es decir, el infante debe hacer una correcta tarea de enumeración que le permita no dejar elementos del conjunto sin contar o contar otros varias veces. Además, se debe considerar que al momento de contar los objetos que se tienen, la niña y el niño deben concentrarse y contar una sola vez cada objeto, puesto que si contaran dos o más veces el mismo objeto se tendría un resultado diferente y no cumpliría la regla de correspondencia:

Figura 12. Relación de correspondencia del número-cantidad en la taptanita




Fuente: *elaboración propia*

Conteo estructurado

Esta habilidad consiste en contar una secuencia o un conjunto de objetos organizados o desorganizados y en indagar si el infante es capaz de mostrar coordinación entre señalar y contar los objetos. Incluso, esta habilidad se relaciona con cómo se decide la cantidad real de los materiales u objetos en el conjunto que se está contando, lo que constituye el total de los objetos del conjunto. A esto se denomina la cardinalidad (número total de elementos u objetos de un conjunto). Por ejemplo: se entrega a los estudiantes un grupo de semillas (maíz amarillo, maíz blanco, frejol y frejol torta) y se les solicita contar el grupo de semillas de frejol.

Figura 13. Conteo estructurado de semillas

<p>Semillas de frejol</p> 	<p>Para realizar este conteo, el estudiante debe buscar una estructura para que pueda señalar el número total de las semillas. Esta estructura puede estar basada en la conformación de grupos de semillas y el conteo de los grupos para obtener el número total de semillas de frejol.</p>
---	--

Fuente: *elaboración propia*

Conteo resultante

Esta habilidad supone crear una relación progresiva entre aquella cantidad que representa un número hasta ser un proceso automático en la niña y el niño. Por ejemplo, a los estudiantes se les entrega un grupo de semillas y se les solicita realizar el conteo de estas a partir de una relación progresiva como poner en grupos de cinco en cinco y llegar al conteo total u otra relación que establezca el estudiante. La Tabla 2 muestra el proceso cognitivo para la comprensión del número-cantidad, concepto abstracto y difícil en los primeros niveles de educación a partir de la revisión y el trabajo investigativo de autores referentes en este campo como Piaget (1992), Nunes y Bryan (2003), Chamorro (2005), entre otros.

Tabla 2. Proceso cognitivo para la comprensión del número-cantidad

Proceso cognitivo	Descripción	Habilidades
Comparar	Capacidad que tiene el infante para observar o examinar y, con ello, establecer equivalencias entre dos o más objetos.	Comparar objetos (grande, mediano, pequeño).
Clasificar	Capacidad de la niña y el niño para agrupar objetos en función de un criterio (color, forma, tamaño u otra característica).	Clasificar objetos por colores (rojo, amarillo, azul), por tamaño (grande, mediano y pequeño), texturas y formas (cuadrado, rectángulo, círculo).
Secuenciar	Capacidad que tiene el infante para ordenar objetos según un criterio común a todos. Para ejecutar esto, la niña y el niño establecen relaciones asimétricas.	Secuencia objetos de acuerdo con una instrucción (rojo, amarillo, azul; dos rojos, dos amarillos y un azul).

Proceso cognitivo	Descripción	Habilidades
Correspondencia biunívoca	Capacidad del infante para establecer relaciones simétricas (de igualdad) entre un objeto y otro.	Establece relaciones de objetos, por ejemplo: una cuchara para cada taza.
Conteo estructurado	Capacidad que tienen la niña y el niño para contar una secuencia, un conjunto de objetos que pueden disponerse organizados o desorganizados.	Puede contar secuencialmente usando el dedo y la instrucción del docente.
Conteo resultante	Capacidad que tiene el infante para crear una relación progresiva entre aquella cantidad que representa un número, llegando a ser un proceso automático.	Puede determinar la cardinalidad de un conjunto.

Fuente: elaboración propia a partir de Auccahuallpa y Ullauri (2022), Hernández et al. (2015), Mineduc (2014), Chamorro (2005) y Nunes y Bryan (2003)

¿Cómo contamos en la taptanita?

El proceso del conteo con la taptanita es diferente a las formas tradicionales con las que los infantes aprenden a contar (secuencia horizontal ordenada: 1, 2, 3, 4, 5...). Para este conteo se utilizan los nueve pozos azules de la taptanita. Este proceso se realiza de forma circular en sentido horario. Aunque el proceso del conteo no sigue una regla rígida de cómo empezar a contar, se sugiere realizarlo en sentido horario (de derecha a izquierda para la operación de la suma) y en sentido antihorario (de izquierda a derecha para la resta). En el siguiente enlace podemos ver el proceso del conteo en la taptanita: <https://www.youtube.com/watch?v=oGX5KUzDiPk>

Empezamos a contar con la taptanita. Propuesta de aplicación para el subnivel de Básica Elemental

El propósito de esta propuesta de aplicación es mostrar a los docentes y a los estudiantes del subnivel de Básica Elemental cómo se realiza el proceso de contar con la taptanita. Para ello, se seleccionaron las destrezas con criterio de desempeño y los dominios de aprendizaje del Currículo *kichwa* de la Educación Intercultural Bilingüe de 2017, una adaptación del Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria para la Educación Básica de 2016.

Tanto las destrezas como los dominios se colocan tal como están escritos en el currículo y se respeta la lengua *kichwa*; por ello, se adjunta una traducción del castellano según lo establecido en el documento. Además, se emplea este currículo para que los docentes y los estudiantes conozcan más de la cultura *kichwa*, dado que se integra un recurso con pertinencia cultural de los cañaris.

La Tabla 3 muestra una orientación conjunta de los currículos de Educación Básica y Educación Intercultural Bilingüe con respecto al proceso del conteo en la taptanita. Esto permite que los docentes desarrollen las actividades propuestas.

Tabla 3. Destrezas con criterio de desempeño y dominios de aprendizaje del proceso de contar

Currículo de los niveles de educación obligatoria	Currículo <i>kichwa</i> de la Educación Intercultural Bilingüe
Objetivos	
OG.M.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.	D.M.EIB.12.1.3. Imaykunma muyuntinpi tiyashkapuramanta putllpumanta hatun ichilla sunitupuytapash kutiriksiy. Reconoce las semejanzas y diferencias entre los objetos del entorno de acuerdo a su forma y sus características físicas (color, tamaño y longitud). (Mineduc, 2017, p. 99)
Destrezas con criterio de desempeño	Dominios de aprendizaje
M.1.4.30. Contar colecciones de objetos en el círculo del 1 al 20 en circunstancias de la cotidianidad.	D.M.EIB.12.2.4. Imaykunata muyuntinpi imakaykunata kaktarikuchikpa tullpu, llatun, uchilla hatun, sunitupuy (hawama, allpama, sunima, kurullapash wankuchin). Agrupa colecciones de objetos del entorno según sus características físicas: color, tamaño (grande/pequeño), longitud (alto/bajo y largo/corto). (Mineduc, 2017, p. 101) D.M.EIB.13.4.3. Shukmanta iskunkaman imaykunata tantachishpa yupan. Cuenta colecciones de objetos del 1 al 9. (Mineduc, 2017, p. 110)

Fuente: Mineduc (2016; 2017)

Recursos

- Semillas de maíz
- Semillas de frejol
- Semillas de habas
- Envases de plástico
- Hojas impresas de la taptanita
- Lápices y pinturas de colores

Fase 1. Sensopercepción (inicio)

El docente entregará semillas (maíz, frejol y habas) a cada estudiante.

Luego, solicitará a los estudiantes que las clasifiquen según el color, el tamaño (grande/mediano/pequeño) y la longitud (alto/bajo y largo/corto).

A su vez, los estudiantes colocarán y contarán las semillas clasificadas.

Por último, se establecerá un diálogo entre el docente y los estudiantes con base en las preguntas:

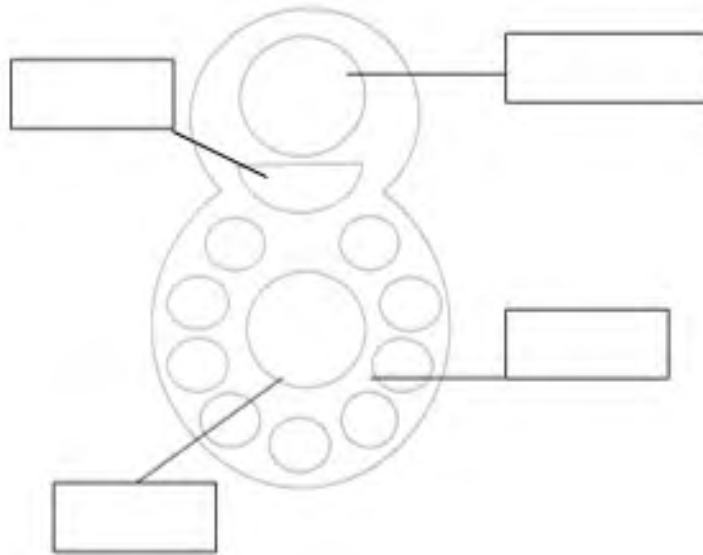
¿En qué se parecen las semillas? y ¿en qué son diferentes?

¿Crees que todas las semillas son amigas? y ¿por qué?

Fase 2. Diseñar (desarrollo)

El docente recordará las partes de la taptanita con las estrategias dibujar, escribir y hablar. Para ello, se apoyará en el siguiente recurso:

Figura 14. Partes de la taptanita



Fuente: *elaboración propia*

Diseño mi taptanita

El docente entregará a los estudiantes hojas de trabajo con un esquema de la taptanita (Figura 15). Esta actividad podrá ser grupal o individual.

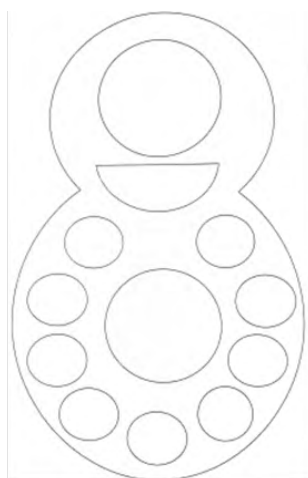
Luego, consultará: ¿a qué se parece la taptanita?, ¿qué le cambiarían? y ¿qué le agregarían para que sea aún más especial?

Los estudiantes tendrán libertad para decorar la taptanita según su creatividad. Para ello, emplearán lápices, pinturas de colores y otros materiales decorativos como pegatinas, papel de colores o brillantina.

El objetivo es que diseñen su versión de la taptanita.

- Imprimir la figura de la taptanita (ver anexo 1)

Figura 15. La taptanita



Fuente: elaboración propia

Fase 3. Socializar (cierre)

Se organizará una pequeña galería de arte en el aula para que los estudiantes expongan su trabajo y expliquen los cambios en la figura de la taptanita.

Fase 4. Evaluar

El docente escribirá de forma aleatoria, en la pizarra, los números del uno al diez.

Con las taptanitas diseñadas y con las semillas clasificadas, los estudiantes identificarán la cantidad correspondiente al número expuesto. Para ello, colocarán la cantidad exacta de semillas en cada pozo de la taptanita.

Luego, el docente propondrá desafíos adicionales como expresar un número a través de una característica de las semillas. Por ejemplo: “Coloca tres semillas pequeñas” o “Coloca cinco semillas redondas u ovaladas”. Esto permitirá evaluar cómo los estudiantes relacionan los números con las propiedades de las semillas.

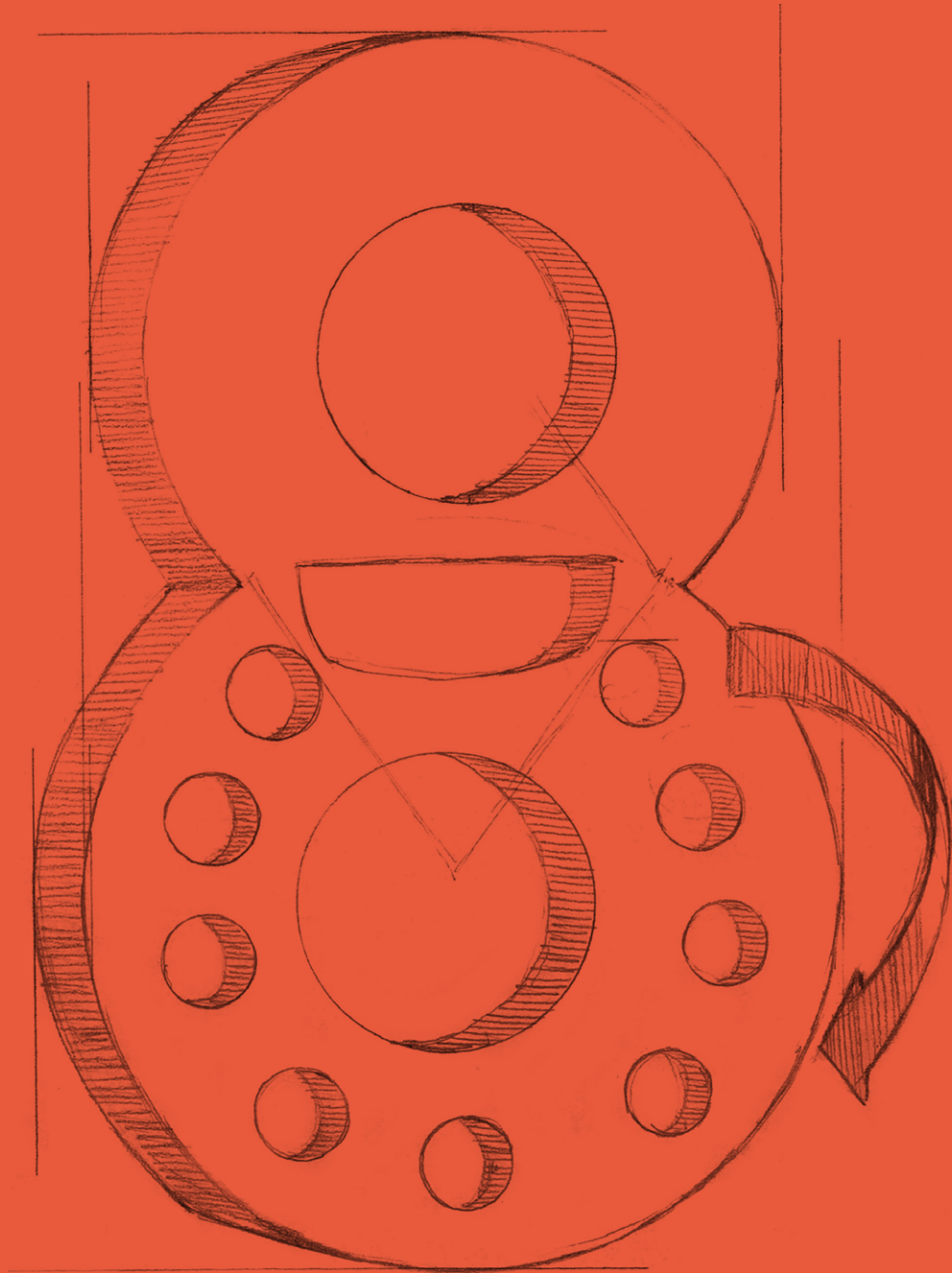
Rúbrica de evaluación de la actividad

Tabla 4. Rúbrica

Utilice los siguientes indicadores para evaluar los aspectos de la elaboración y construcción de la taptanita. Marque con una X en el casillero que corresponda.					
1 = excelente 2 = muy bueno 3 = bueno 4 = deficiente 5 = muy deficiente					
Utilización del tiempo asignado	1	2	3	4	5
Demuestra creatividad en el diseño de la taptanita	1	2	3	4	5
Presentación de la taptanita	1	2	3	4	5
Colocación de las semillas en la taptanita	1	2	3	4	5

Fuente: *elaboración propia*

Capítulo 4. Suma con la taptanita



El aprendizaje de la suma o adición constituye una de las temáticas relevantes que, con el transcurso del tiempo, ha evolucionado. Para ello, el profesor contemporáneo ha innovado y mejorado su práctica educativa. Además, prepara de manera constante al estudiantado para enfrentar retos que las sociedades presentan. La matemática facilita sustancialmente la resolución de problemas cotidianos: no es solo una ciencia que estudia números, propiedades y sus relaciones entre ellos.

Según el Mineduc (2016), en el subnivel de Básica Elemental los estudiantes deben reconocer situaciones y problemas de su entorno y resolverlos aplicando las operaciones básicas (suma y resta) con números de hasta cuatro cifras. En este sentido, en la educación básica ecuatoriana se presentan varios escenarios sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Si bien es cierto que esta disciplina contribuye sustancialmente al desarrollo lógico del ser humano, se la aprecia desde perspectivas diversas: desde quienes gustan de esta y quienes prefieren evitarla. De hecho, algunos estudiantes requieren —en un momento determinado— solamente acreditar la asignatura para pasar de nivel y cumplir con los objetivos y contenidos preestablecidos, sin contar con la riqueza que posee la matemática y cómo se la puede aprovechar de manera interdisciplinar.

En el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, el profesor —mediante la didáctica con los métodos, las técnicas y las estrategias— fomenta la construcción del aprendizaje del educando. Así, permite que los niños adquieran las destrezas y las habilidades necesarias en las asignaturas, sobre todo en las matemáticas, con la finalidad de crear un ambiente significativo para la adquisición de conocimientos.

Es decir: reinventar es un acto de innovación educativa, el cual es desarrollado por los profesores y estudiantes que, con frecuencia, buscan mejorar la enseñanza y el aprendizaje en los espacios educativos a través de la incorporación de recursos, estrategias y procedimientos (Torres, 2021). En este contexto, la Tabla 5 muestra las estrategias usadas por los estudiantes para sumar:

Tabla 5. Cuadro de las estrategias para la suma

Estrategia	Descripción	Ejemplo	Realización en la taptanita
Conteo: contar con los dedos a partir del uno.	Cada número del problema se representa con los dedos de la mano. Después, la niña y el niño cuentan los dedos, empezando por el uno.	Para resolver $3 + 4$, la niña y el niño cuentan tres dedos en una mano, después cuatro dedos en la otra. Posteriormente, recuentan todos los dedos empezando por el uno.	En la taptanita se coloca el tres con las semillas en su posición de tercer pozo azul y luego se completa con cuatro semillas. Después se cuenta y se observa que el resultado es siete.
Mínimo: conteo verbal empezando por el mayor de los dos números.	El estudiantado establece un contador interno utilizando el número más grande de los dos. Enseguida incrementa este contador en pasos de uno, y en tantas unidades como haya contenidas en el menor de los dos números.	Para resolver, $3 + 4$ el estudiantado hace: (4), 5, 6, 7.	Se debe recalcar a los niños que la operación de la suma tiene la propiedad conmutativa. Por ello, en la taptanita se puede empezar con cualquier sumando: $(3) + (4) = (4) + (3)$.
Descomposición: cálculo a partir de hechos numéricos derivados de situaciones	Uno de los dos operandos se descompone en dos números, de manera que uno de los dos números dé justamente diez una vez añadido al otro operando. El otro número se añade a esta suma.	Para resolver, $8 + 4$ el estudiantado realiza: $4 = 2 + 2$; $8 + 2 = 10$; $10 + 2 = 12$.	El estudiantado puede realizar la operación sumando $8 + 4$ a través de la secuencia $8 + 2$ en la taptanita. Después se realiza un cambio de fase ($10U = 1D$) y seguiría dos unidades, lo que da como respuesta doce.

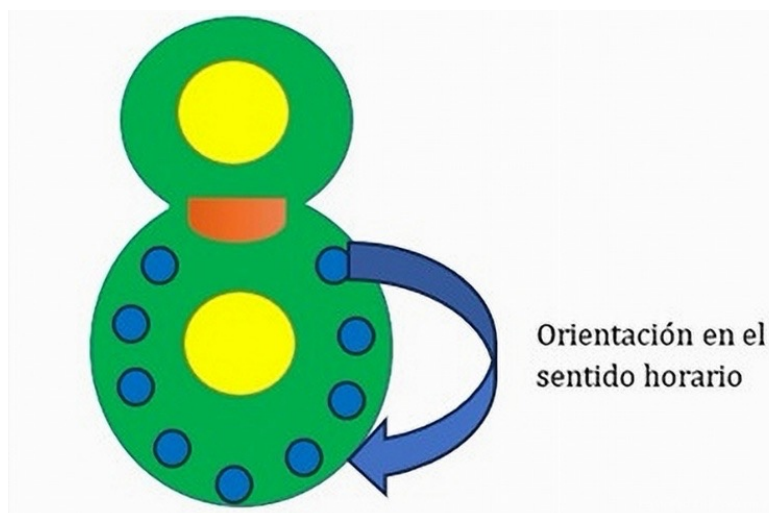
Fuente: elaboración propia a partir de Chamorro (2005) y Hernández et al. (2015)

No obstante, la taptanita —al ser un recurso con pertinencia cultural— responde didácticamente a los requerimientos actuales de la innovación educativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas, pues favorece sustancialmente al fortalecimiento de la adquisición de conocimientos. Se plantea esta alternativa para el subnivel de Básica Elemental, dado que —además de realizar las operaciones básicas descritas— se enfoca en una apropiación de la cultura, la enseñanza de saberes ancestrales que adecúan al estudiante en una pertenencia del material al conocer su evolución dentro del contexto educativo. De esta manera, se prepara al estudiante para que enfrente situaciones cotidianas que requieran la resolución de problemas de manera fácil, creativa e innovadora y propicie espacios de aprendizaje constante en la sociedad actual.

Además, el aprendizaje de las operaciones básicas se refiere al desarrollo del sentido numérico, el cual se define como la capacidad de comprender los números y sus enfoques en la vida diaria, utilizados para resolver problemas y hacer cálculos mentales. Asimismo, se presentan las habilidades y destrezas matemáticas que comprenden relacionar conceptos con situaciones reales y la identificación de la realidad de una manera lógica y factible; todo ello con el propósito de utilizar estrategias diversas en la toma de decisiones al enfrentarse a situaciones cotidianas (Fernández *et al.*, 2021).

En la taptanita, la suma se realiza a través del principio del conteo, es decir, en sentido horario:

Figura 16. Operación de la suma en la taptanita

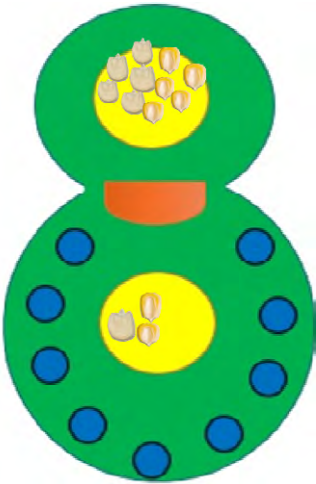
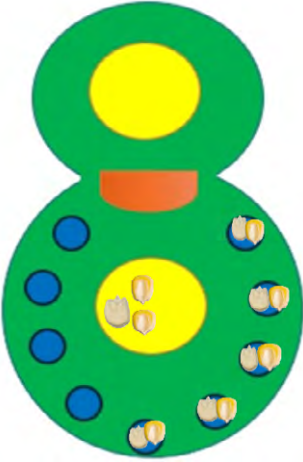
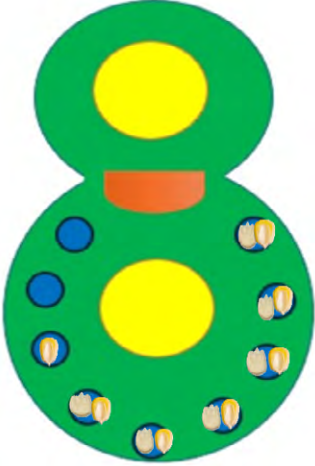


Fuente: *elaboración propia*

Suma con dos cifras (con y sin cambio de fase)

Para sumar con la taptanita se sigue el principio del conteo en sentido horario. Para sumar dos cifras sin cambio de fase (ninguna semilla supera el valor de nueve unidades o decenas) se coloca las cantidades en las chozas respectivas sin considerar el orden de los sumandos. Luego, se coloca la primera cantidad en los pozos azules, considerando las semillas utilizadas para las unidades y decenas: maíz amarillo (unidades) y maíz blanco (decenas). Por último, se lee el número expresado en la taptanita con las semillas dadas:

Tabla 6. Operación de la suma con dos cifras sin cambio de fase

Paso 1	Paso 2	Paso 3
Sumamos $55 + 12$.	Colocamos 55 en los pozos de la taptanita.	Agregamos 12 en los pozos de la taptanita y tenemos la suma total de 67.
		

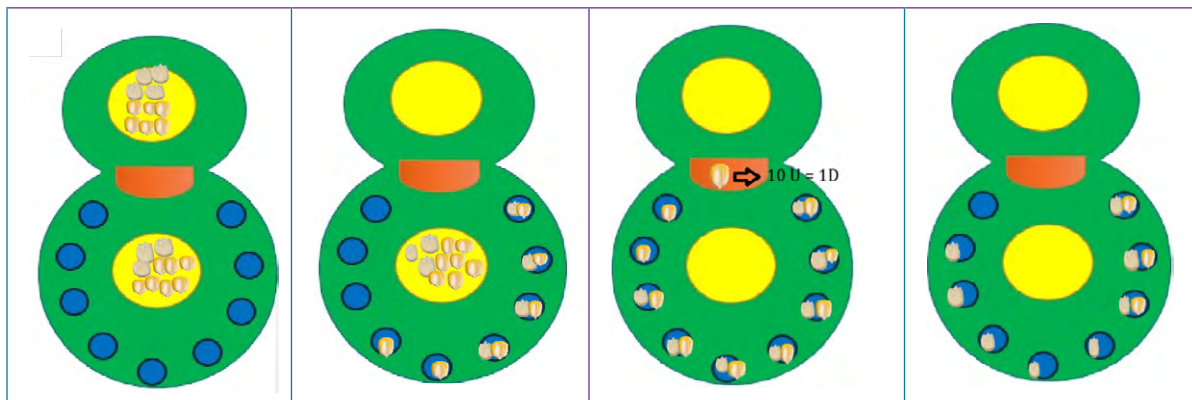
Fuente: elaboración propia

En el siguiente enlace podemos ver la operación de la suma en la taptanita para dos cifras sin cambio de fase: <https://www.youtube.com/watch?v=aS7XwSa0EpQ>

En el caso de la operación de la suma con cambio de fase (las semillas superan el valor de nueve, sean unidades o decenas), el proceso es similar al anterior. Colocamos las semillas de los sumandos en las chozas amarillas, luego colocamos las semillas de uno de los sumandos en los pozos azules de la taptanita. Después agregamos las semillas del otro sumando y vemos que aumenta la siguiente cantidad de la semilla (diez unidades = una decena). Si se trabaja con las *llevadas*, se realizan las conversiones en la *killa* (luna) de las unidades a las decenas según corresponda.

Tabla 7. Operación de la suma con dos cifras y cambio de fase

Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4
Sumamos $46 + 37$.	Colocamos 46 en los pozos de la taptanita.	Agregamos 37 en los pozos de la taptanita (sentido horario). Observamos que la semilla de la unidad llega hasta la <i>killa</i> : $10U = 1D$. Realizamos el cambio de fase y sacamos de la taptanita las 10 semillas de la unidad y se coloca 1 semilla de la decena.	La suma total es 83.



Fuente: elaboración propia

En el siguiente enlace podemos ver la operación de la suma en la taptanita para dos cifras con cambio de fase: <https://www.youtube.com/watch?v=PermlWH2LT0>

Suma con tres cifras (con y sin cambio de fase)

Para sumar con la taptanita se sigue el principio del conteo en sentido horario. En la suma de tres cifras sin cambio de fase (ninguna semilla supera el valor de nueve) se colocan las cantidades en las chozas respectivas sin considerar el orden de los sumandos. Después, se coloca en los pozos azules la primera cantidad, considerando las semillas utilizadas para las unidades, decenas y centenas que son el maíz amarillo (unidades), el maíz blanco (decenas) y el frejol (centenas). Finalmente, se lee el número expresado con las semillas.

Tabla 8. Operación de la suma con tres cifras sin cambio de fase

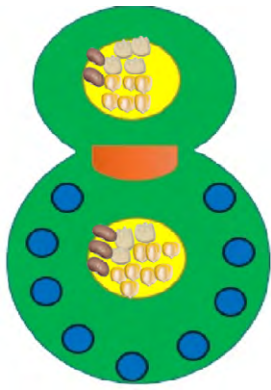
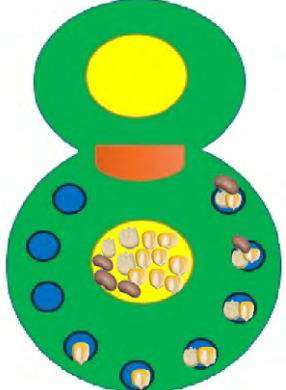
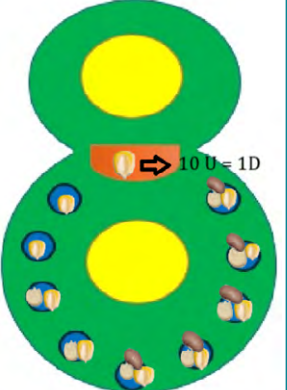
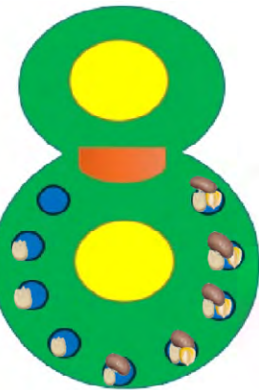
Paso 1	Paso 2	Paso 3
Sumamos $256 + 122$.	Colocamos 256 en los pozos de la taptanita.	Agregamos 122 en los pozos de la taptanita (sentido horario) y tenemos 378.

Fuente: elaboración propia

En el siguiente enlace podemos ver la operación de la suma en la taptanita para tres cifras sin cambio de fase: <https://www.youtube.com/watch?v=ViuNYDWTPtE>

En el caso de la suma con cambio de fase para tres cifras (las semillas superan el valor de nueve, sean unidades, decenas o centenas) el proceso es similar al anterior. Colocamos las semillas de los sumandos en las chozas amarillas. Luego colocamos las semillas de uno de los sumandos en los pozos de la taptanita. Después agregamos las semillas del otro sumando y vemos que aumenta la siguiente cantidad de la semilla (10 unidades = 1D; 10D= 1C). Si se trabaja con las *llevadas*, se realizan las conversiones en la *killa* (luna) de unidades a decenas o de decenas a centenas, según corresponda.

Tabla 9. Operación de la suma de tres cifras y cambio de fase

Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4
Sumamos 246 + 338.	Colocamos 256 en los pozos de la taptanita.	Agregamos 338 en los pozos de la taptanita (sentido horario). Observamos que la semilla de la unidad llega hasta la <i>killa</i> : 10 U = 1D. Aquí hacemos el cambio de fase y sacamos de la taptanita las 10 semillas de la unidad y se coloca 1 semilla de la decena.	La suma total es 584.
			

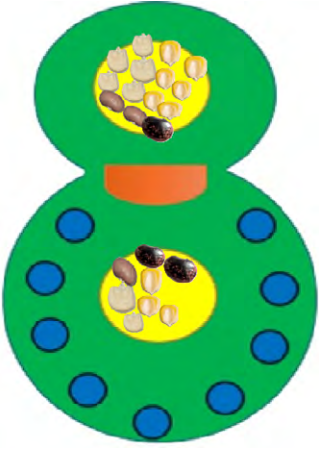
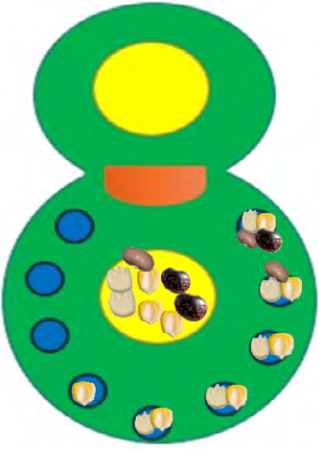
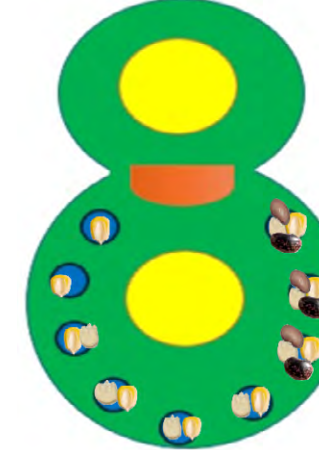
Fuente: elaboración propia

En el siguiente enlace podemos ver la operación de la suma en la taptanita para tres cifras con cambio de fase: <https://www.youtube.com/watch?v=8D6OfnFvmOA>

Suma con cuatro cifras (con y sin cambio de fase)

Para sumar con la taptanita se sigue el principio del conteo en sentido horario. En la suma de cuatro cifras sin cambio de fase (ninguna semilla supera el valor de nueve) se colocan las cantidades en las chozas respectivas sin considerar el orden de los sumandos. Luego, se coloca la primera cantidad en los pozos azules considerando las semillas utilizadas para las unidades, decenas, centenas y unidades de mil que son el maíz amarillo (unidades), el maíz blanco (decenas), el frejol (centenas) y el frejol torta (unidades de mil). Por último, se lee el número expresado con las semillas dadas.

Tabla 10. Operación de la suma con cuatro cifras sin cambio de fase

Paso 1	Paso 2	Paso 3
Sumamos $1256 + 2123$.	Colocamos 1256 en los pozos de la taptanita.	Agregamos 2123 en los pozos de la taptanita (sentido horario) y la suma total es 3379.
		

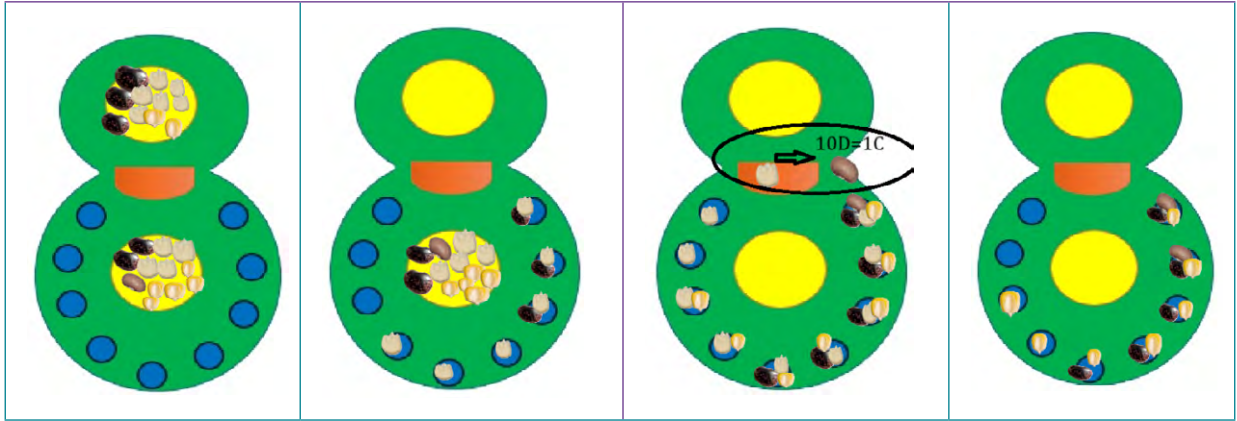
Fuente: *elaboración propia*

En el siguiente enlace podemos ver la operación de la suma en la taptanita para cuatro cifras sin cambio de fase: <https://www.youtube.com/watch?v=yMZj39jNx8A>

En el caso de la operación de la suma con cambio de fase para cuatro cifras (las semillas superan el valor de nueve, sean unidades, decenas, centenas o unidades de mil), el proceso es similar al anterior. Colocamos las semillas de los sumandos en las chozas amarillas. Luego colocamos las semillas de uno de los sumandos en los pozos azules de la taptanita. Después agregamos las semillas del otro sumando y vemos que aumenta la siguiente cantidad de la semilla (10 unidades = 1D; 10D = 1C y 10C = 10UM). Si se trabaja con las *llevadas*, se realizan las conversiones en la *killa* (luna) de unidades a decenas, de decenas a centenas o de centenas a unidades de mil, según corresponda.

Tabla 11. Operación de la suma con cuatro cifras y cambio de fase

Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4
Sumamos $3062 + 2145$.	Colocamos 3062 en los pozos de la taptanita.	Agregamos 2145 en los pozos de la taptanita (sentido horario). Observamos que la semilla de la decena llega hasta la <i>killa</i> : $10D = 1C$. Aquí realizamos el cambio de fase y sacamos de la taptanita las 10 semillas de la decena y se coloca 1 semilla de la centena.	La suma total es 5207.



Fuente: elaboración propia

La taptanita: un recurso para sumar. Propuesta para la suma con la taptanita en el subnivel de Básica Elemental

El propósito de la propuesta de aplicación es mostrar a los docentes y los estudiantes del subnivel de Básica Elemental cómo es el proceso de la suma con la taptanita. Para ello, se seleccionaron las destrezas con criterio de desempeño y dominios de aprendizaje del currículo de la Educación Intercultural Bilingüe de la nacionalidad *kichwa*, una adaptación del Currículo para la Educación Básica del 2016. Tanto las destrezas como los dominios se colocan tal como están escritos en el currículo y se respeta la lengua *kichwa* con una traducción del castellano. Además, se emplea este currículo para que los docentes y los estudiantes conozcan más de la cultura *kichwa*, dado que se integra un recurso con pertinencia cultural de los cañaris.

La Tabla 12 muestra una orientación conjunta de los currículos de Educación Básica y Educación Intercultural Bilingüe con respecto a la operación de la suma en la taptanita. Esto permite que los docentes de la Educación Básica y de la Educación Intercultural Bilingüe puedan desarrollar las actividades propuestas.

Tabla 12. Destrezas con criterio de desempeño y dominios de aprendizaje de la suma

Currículo de los niveles de educación obligatoria	Currículo <i>kichwa</i> de la Educación Intercultural Bilingüe
Objetivos	
OG.M.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.	D.M.EIB.19.4.4. Kutin tantachishpa manya Tiyashkakunawan, iskun chunka iskun yupaykama, yapaykunata allichi. Resuelve adiciones con reagrupación con números hasta el 99 utilizando material del medio, (taptana) de manera gráfica y numérica. (Mineduc, 2017, p. 152)
Destrezas con criterio de desempeño	Dominio de aprendizaje
M.2.1.21. Realizar adiciones y sustracciones con los números hasta 9 999, con material concreto, mentalmente, gráficamente y de manera numérica.	D.M.EIB.17.1.5. Imalla unancha tiyashkakunawan chuyalla chunkachishkakunata riksi. Identifica las decenas puras mediante el uso de material concreto y su representación simbólica. (Mineduc, 2017, p. 134) D.M.EIB.19.4.3. Manyapi imalla tiyashkakunawan, Yapaypi pakta yuyay yuyaykunata wiñachishun. Reproduce patrones numéricos crecientes con la suma utilizando materiales del medio. (Mineduc, 2017, p. 153)

Fuente: Mineduc (2016; 2017)

Recursos

- Semillas de maíz
- Semillas de frejol
- Semillas de haba
- Envases de plástico
- Silicona
- Tijeras
- Cartón
- Cartulina
- Tapas de botella
- Vasos de plástico pequeños
- Lápices y pinturas de colores

Fase 1. Sensopercepción (inicio)

El docente solicitará a los estudiantes tres clases de semillas utilizadas para la siembra o alimentación de sus familias.

Luego, los estudiantes compartirá la información adquirida en la búsqueda de las semillas.

Después, los estudiantes clasificarán las semillas según el color, el tamaño (grande/pequeño) y la longitud (alto/bajo y largo/corto).

Los estudiantes establecerán qué semillas serán utilizadas como unidades y decenas.

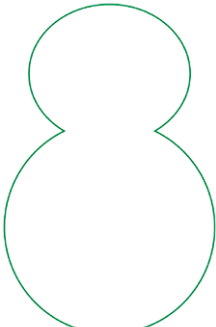

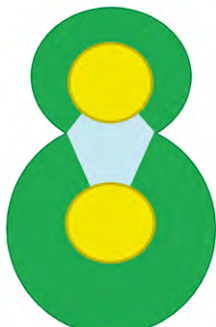
Posteriormente, los docentes y los estudiantes dialogarán a partir de las siguientes preguntas:

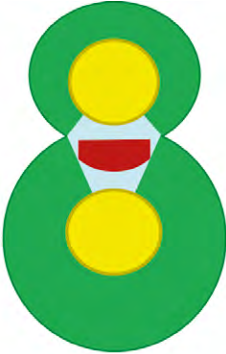
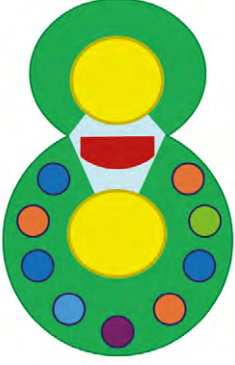
- ¿Qué es una unidad?
- ¿Qué es una decena?
- ¿Cuál es la diferencia entre una unidad y una decena?

Fase 2. Diseñar (desarrollo)

Se realizará una taptanita con material reciclado.

Tabla 13. Pasos para construir una taptanita

<p>En un cartón trazamos la siguiente figura:</p>	<p>Pintamos y cortamos el cartón.</p>	<p>Trazamos las dos chozas con lápiz. Para las dos chozas, utilizamos vasos pequeños descartables. Los pintamos y recortamos por la mitad y los pegamos con silicona.</p>
		

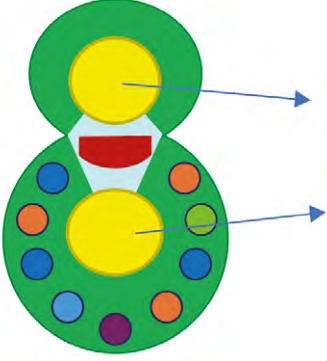
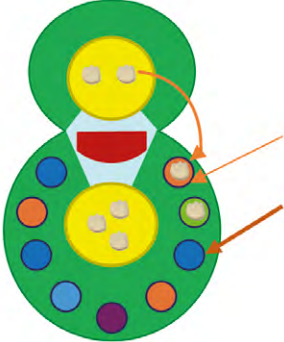
<p>5. Con un lápiz trazamos la <i>killa</i> (luna). En una cartulina roja trazamos la figura de la <i>killa</i> y la pegamos con silicona.</p>	<p>6. Con un lápiz trazamos los nueve pozos. Buscamos nueve tapas de botella y las pegamos con silicona.</p>	<p>7. Dejamos secar la taptanita.</p>
		

Fuente: elaboración propia

Actividad 1. Sumamos con la taptanita

Los estudiantes resolverán, con la taptanita, la siguiente operación: $20 + 30$.
Para ello, determinarán cuáles serán sus semillas referentes a las cifras.

Figura 17. Suma con la taptanita

	<p>Sumando (colocamos la semilla que corresponde al 20)</p> <p>Sumando (colocamos las semillas que corresponde al 30)</p>
	<p>En los pozos Para sumar en la taptanita colocamos las semillas del primer sumando (20) en los pozos, según las manecillas del reloj .</p>

	<p>Para calcular el resultado, se contarán las semillas que quedaron los pozos.</p>
--	---

Fuente: *elaboración propia*

Fase 3. Socializar (cierre)

En el aula, los estudiantes presentarán el proceso de elaboración de la taptanita y los materiales empleados. Además, expondrán cuáles fueron las semillas utilizadas como referencia de las unidades y las decenas.

Fase 4. Evaluar

Cada estudiante escribirá un número en la pizarra y los compañeros representaran la cifra en la taptanita. Con los números de la pizarra, el docente propondrá sumas para que los estudiantes las resuelvan en la taptanita.

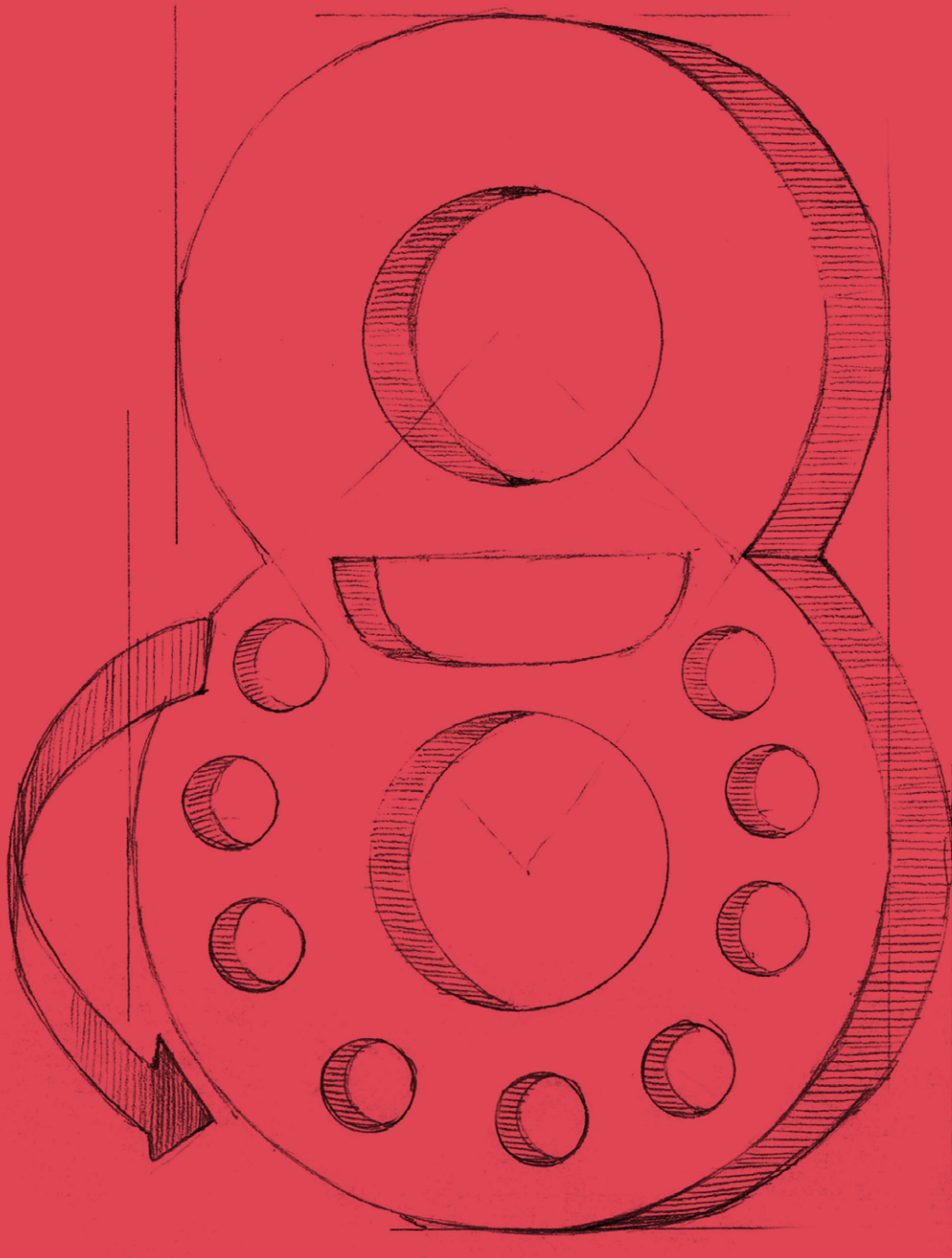
Rubrica de evaluación

Figura 18. Rúbrica

<p>Lista de cotejo para evaluar la resolución de la operación de la suma</p>	
<p>Estudiante: _____ Observador/a: _____ Grado: _____ Problema: _____</p>	<p>Fecha: _____ Lugar: _____ Tiempo: _____</p>
<p>La siguiente lista incluye ocho (8) comportamientos relacionados con la resolución de la suma. Escriba una marca de cotejo (x) junto a los comportamientos observados.</p>	
<p>_____ 1. Representa los sumandos en las chozas amarillas de la taptanita. _____ 2. Coloca adecuadamente los sumandos en los pozos de color azul. _____ 3. Utiliza estrategias para sumar en la taptanita. _____ 4. Suma correctamente. _____ 5. Revisa o verifica la solución. _____ 7. Explica la solución. _____ 8. Trabaja colaborativamente para realizar la operación.</p>	

Fuente: *elaboración propia*

Capítulo 5. Resta con la taptanita



La resta o sustracción es una de las operaciones aritméticas fundamentales que los estudiantes deben aprender en los primeros niveles educativos. El aprendizaje de la resta parte de la idea de sustraer o quitar algo de una colección de objetos. Para Chamorro (2005) y Hernández *et al.* (2015), las estrategias utilizadas por los estudiantes para resolver problemas de sustracción son las siguientes:

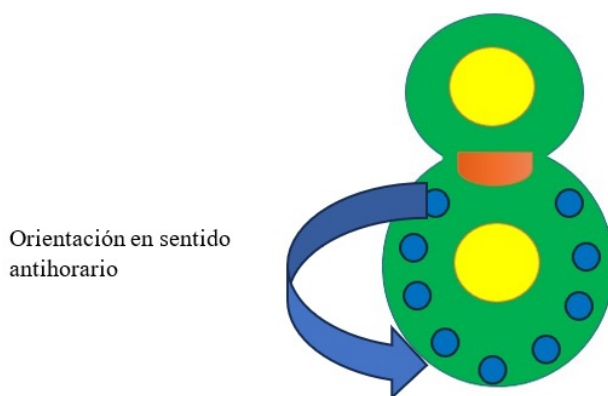
Tabla 14. Cuadro de estrategias para la resta

Estrategias	Descripción	Ejemplo	Realización con la taptanita
Contar objetos	Cada número del problema se representa por objetos. Los objetos que representan el número que hay que sustraer se quitan. Los objetos que quedan constituyen la respuesta.	Para resolver $4 - 2$, el niño junta cuatro objetos y quita dos. Los dos objetos restantes constituyen la respuesta.	Para realizar la operación de $4 - 2$ en la taptanita, se coloca el valor de cuatro semillas en los pozos azules y se quitan dos semillas del tablero. Por último, se cuenta y el resultado es dos.
Emparejar	Dos hileras de objetos representando cada una de las cantidades que constituyen los operandos. Los objetos de una hilera se emparejan con los de la otra. Los objetos restantes indican la diferencia.	Para resolver $4 - 2$, se disponen cuatro objetos enfrentados a otros dos. Los dos objetos no emparejados indican que la diferencia es dos.	En la taptanita, el estudiante puede colocar en el lado izquierdo de los pozos azules cuatro semillas y en lado derecho de los pozos dos semillas hasta emparejar.
Contar con los dedos	El estudiante levanta tantos dedos como indica el número del que hay que quitar. Después baja tantos dedos como indica el número a sustraer.	Para resolver $4 - 2$, el estudiante levanta cuatro dedos. Después baja dos y cuenta los dedos que quedan levantados.	En la taptanita, el estudiante puede colocar en la choza superior cuatro semillas y quitar dos. Observará que la respuesta es dos.

Fuente: elaboración propia con base en Chamorro (2005) y Hernández *et al.* (2015)

Restar en la taptanita se basa en quitar o sustraer las semillas colocadas en el recurso. Este proceso se realiza en sentido antihorario, independientemente de si quitamos primero las semillas que corresponden a la unidad (maíz amarillo), decena (maíz blanco) o centena (frijol), respetando el número de semillas que se deba quitar. Sin embargo, en el caso de que una semilla no se pueda quitar —porque no existe el número de semillas para sustraer— se debe convertir la semilla de orden superior en diez elementos de la semilla de orden inferior. Estas se colocan en la *killá* (luna) para realizar la operación de forma correcta.

Figura 19. Operación de la resta con la taptanita



Fuente: elaboración propia

Según el currículo de los niveles de la educación obligatoria de 2016, la resta es un objetivo de la Educación Básica Elemental:

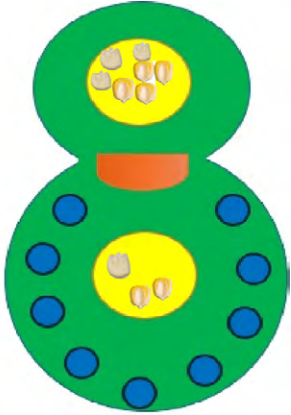
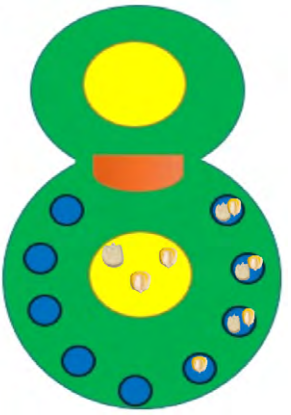
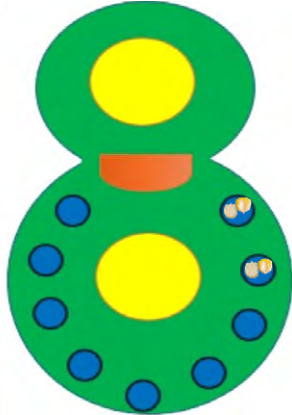
O.M.2.3. Integrar concretamente el concepto de número, y reconocer situaciones del entorno en las que se presenten problemas que requieran la formulación de expresiones matemáticas sencillas, para resolverlas, de forma individual o grupal, utilizando los algoritmos de adición, sustracción, multiplicación y división exacta. (Mineduc, 2016, p. 230)

Este objetivo parte de la comprensión del número, un concepto abstracto que se desarrolla a partir del proceso del conteo en la taptanita. En cuanto a las operaciones de la resta, el uso de la taptanita es más sencillo ya que no importan las *llevaditas* que se conocían en el algoritmo tradicional.

Resta con dos cifras (con y sin cambio de fase)

Para restar dos cifras sin cambio de fase —ninguna semilla del minuendo (unidades o decenas) es menor que el sustraendo—, el proceso en la taptanita es sencillo. Para ello, se coloca en la choza amarilla superior la cantidad del minuendo y en la choza inferior la cantidad del sustraendo. Se utilizan dos tipos de semillas: el maíz amarillo para la unidad y el maíz blanco para la decena. A continuación, se coloca la cantidad del minuendo expresada en semillas en los pozos de la taptanita y se sustraen las semillas correspondientes en sentido antihorario. Finalmente, la diferencia se visualiza como resultado de la resta.

Tabla 15. Operación de la resta con dos cifras sin cambio de fase

Paso 1	Paso 2	Paso 3
Restamos 38 - 12.	Colocamos el 38 (minuendo) en los pozos de la taptanita.	Sustraemos 12 de la taptanita y la diferencia es 22.
		

Fuente: elaboración propia

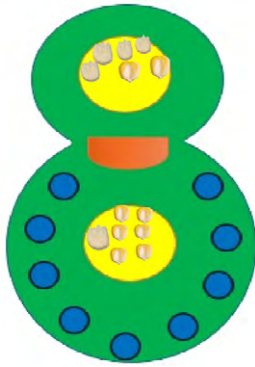
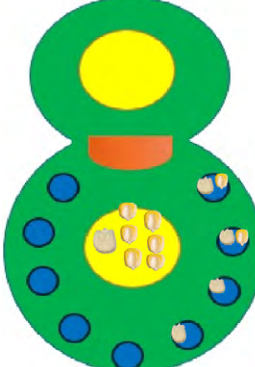
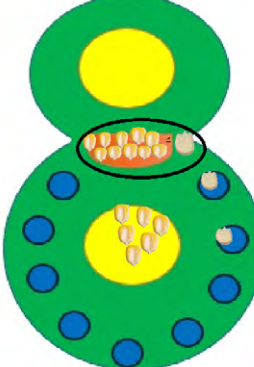
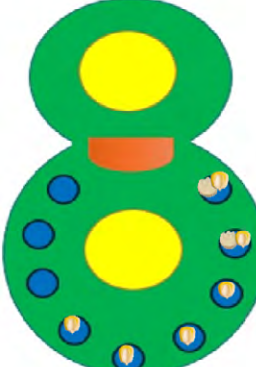
En el siguiente enlace podemos ver la operación de la resta en la taptanita para dos cifras sin cambio de fase: <https://www.youtube.com/watch?v=XBab6A4-m3Y>

Para restar dos cifras con cambio de fase —las semillas del minuendo (unidades o decenas) son menores que el sustraendo—, el proceso en la taptanita es sencillo. Se coloca en la choza amarilla

superior la cantidad del minuendo y en la choza inferior la cantidad del sustraendo. Se emplean dos tipos de semillas: maíz amarillo para la unidad y maíz blanco para la decena. Posterior a ello, se coloca la cantidad del minuendo expresada en semillas en los pozos de la taptanita y se sustraen las semillas correspondientes en sentido antihorario.

En este proceso, el estudiante encontrará que no puede realizar la sustracción de una semilla. Para esto debe hacer un cambio de fase diferente al de la suma; es decir, debe cambiar la semilla de orden superior a diez elementos de la semilla inferior. Esta debe ser colocada en la *killa* (luna). Luego podrá sustraer la semilla que antes no podía y colocará las semillas sobrantes de la *killa* en los pozos de la taptanita. Finalmente, se visualiza en los pozos la diferencia como resultado de la resta.

Tabla 16. Operación de la resta con dos cifras y cambio de fase

Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4
Restamos $42 - 16$.	Colocamos el 42 (minuendo) en los pozos de la taptanita.	Sustraemos 16 de la taptanita. Observamos que no podemos quitar la semilla de las unidades. Realizamos un cambio de fase. Colocamos en la <i>killa</i> $10U = 1D$.	Sustraemos la cantidad de las unidades que faltaban y colocamos las semillas sobrantes de la <i>killa</i> en los pozos. La diferencia es 26.
			

Fuente: elaboración propia

En el siguiente enlace podemos ver la operación de la resta en la taptanita para dos cifras con cambio de fase: <https://www.youtube.com/watch?v=FhS3EMtD-7E>

Resta con tres cifras (con y sin cambio de fase)

Para restar tres cifras sin cambio de fase —ninguna semilla del minuendo (unidades, decenas o centenas) es menor que el sustraendo—, el proceso en la taptanita es sencillo. Se coloca en la choza amarilla superior la cantidad del minuendo y en la choza inferior la cantidad del sustraendo. Se emplean tres tipos de semilla: maíz amarillo para la unidad, maíz blanco para la decena y frejol para la centena. Posterior a ello, se coloca la cantidad del minuendo expresada en semillas en los pozos de la taptanita y se sustraen las semillas correspondientes en sentido antihorario. Finalmente, la diferencia se visualiza como resultado de la resta.

Tabla 17. Operación de la resta con tres cifras sin cambio de fase

Paso 1	Paso 2	Paso 3
Restamos 234 - 112.	Colocamos el 234 (minuendo) en los pozos de la taptanita.	Quitamos 112 (sustraendo) de la taptanita y la diferencia es 122.

Fuente: elaboración propia

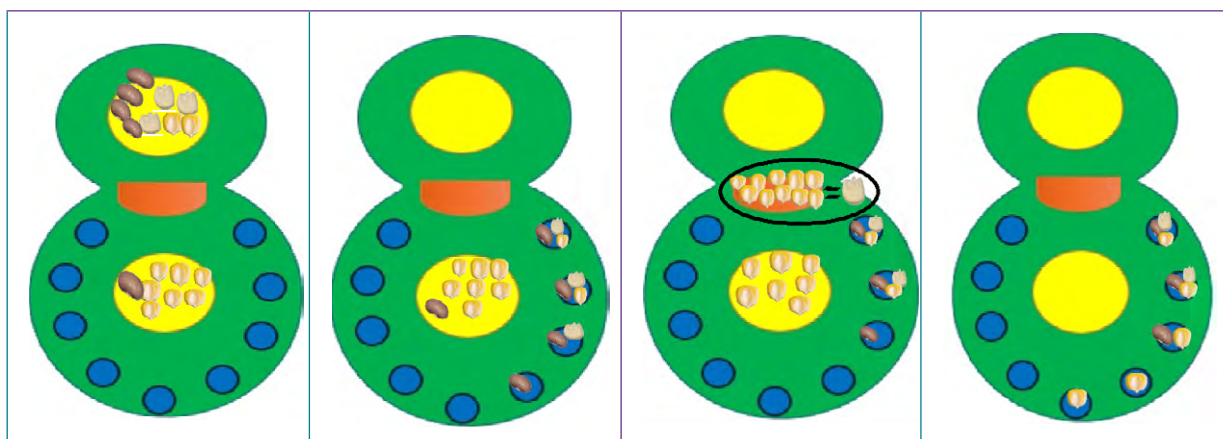
En el siguiente enlace podemos ver la operación de la resta en la taptanita para tres cifras sin cambio de fase: <https://www.youtube.com/watch?v=v5qUtX19Wjc>

Para restar con tres cifras y cambio de fase —las semillas del minuendo (unidades, decenas o centenas) son mayores que el sustraendo—, el proceso en la taptanita es sencillo. Se coloca en la choza amarilla superior la cantidad del minuendo y en la choza inferior la cantidad del sustraendo. Se emplean tres tipos de semilla: maíz amarillo para la unidad, maíz blanco para la decena y frejol para la centena. Posterior a ello, se coloca la cantidad del minuendo expresada en semillas en los pozos de la taptanita y se sustraen las semillas correspondientes en sentido antihorario.

En este proceso, el estudiante puede encontrar que no es posible sustraer una o dos semillas. Por ello, debe realizar un cambio diferente al de la suma; es decir, debe cambiar la semilla de orden superior a diez elementos de la semilla inferior. Esta debe ser colocada en la *killá* (luna). A continuación, podrá sustraer la semilla que antes no podía y colocará en los pozos de la taptanita las semillas sobrantes de la *killá*. Si tuviera que hacer dos cambios de fase, podrá hacerlo, siempre y cuando se respete el orden de las semillas involucradas. Finalmente, la diferencia se visualiza como resultado de la resta en los pozos.

Tabla 18. Operación de la resta con tres cifras con cambio de fase

Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4
Restamos 432 - 107.	Colocamos 432 (minuendo) en los pozos de la taptanita.	Sustraemos 107 de la taptanita. Observamos que no podemos quitar la semilla de las unidades. Procedemos a realizar un cambio de fase. Colocamos en la <i>killá</i> 10U = 1D.	Sustraemos la cantidad de las unidades que faltaban y colocamos las semillas sobrantes de la <i>killá</i> en los pozos. La diferencia es 325.



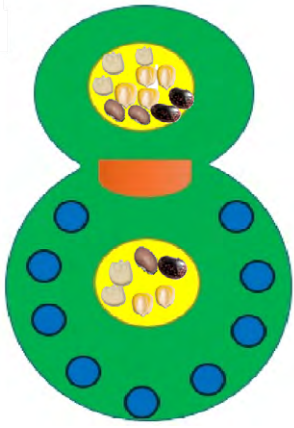
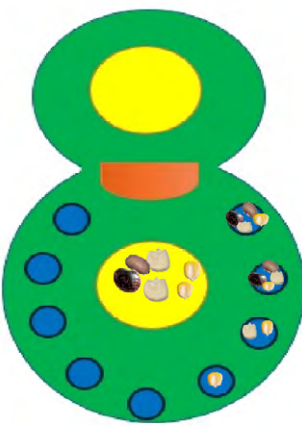
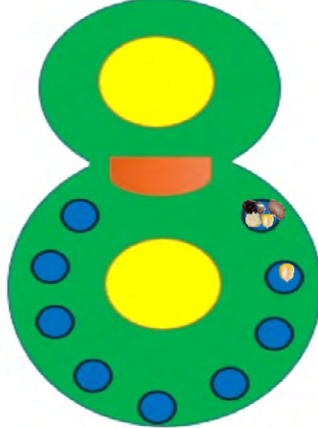
Fuente: elaboración propia

En el siguiente enlace podemos ver la operación de la resta en la taptanita para tres cifras con cambio de fase: <https://www.youtube.com/watch?v=RMCQxYozHXg>

Resta con cuatro cifras (con y sin cambio de fase)

Para restar cuatro cifras sin cambio de fase —ninguna semilla del minuendo (unidades, decenas, centenas o unidades de mil) es menor que el sustraendo—, el proceso en la taptanita es sencillo. Se coloca en la choza amarilla superior la cantidad del minuendo y en la choza inferior la cantidad del sustraendo. Aquí participan cuatro tipos de semilla: maíz amarillo para la unidad, maíz blanco para la decena, frejol para la centena y frejol torta para la unidad de mil. Posterior a ello, se coloca la cantidad del minuendo expresada en semillas en los pozos de la taptanita y se sustraen las semillas correspondientes en sentido antihorario. Finalmente, la diferencia se visualiza como resultado de la resta.

Tabla 19. Operación de la resta con cuatro cifras sin cambio de fase

Paso 1	Paso 2	Paso 3
Restamos 2234 - 1122.	Colocamos 2234 (minuendo) en los pozos de la taptanita.	Quitamos 1122 (sustraendo) de la taptanita. La diferencia es 1112.
		

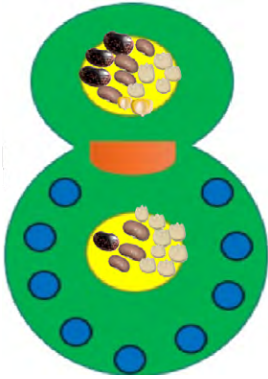
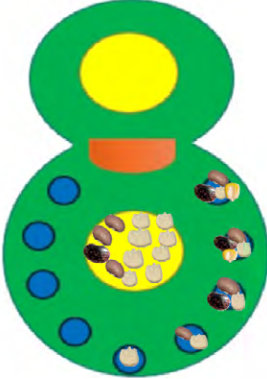
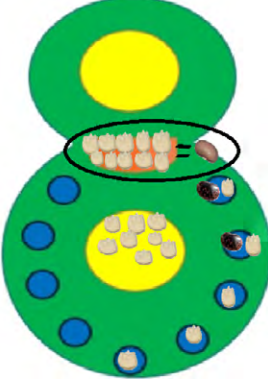
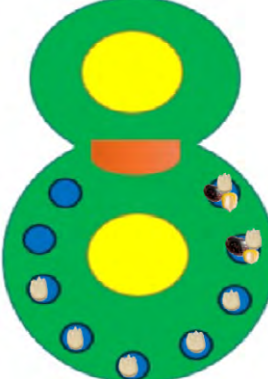
Fuente: elaboración propia

En el siguiente enlace podemos ver la operación de la resta en la taptanita para cuatro cifras sin cambio de fase: https://www.youtube.com/watch?v=VO_WNLIY87c

Para restar cuatro cifras y cambio de fase —las semillas del minuendo (unidades, decenas, centenas o unidades de mil) son menores que el sustraendo—, el proceso en la taptanita es sencillo. Para ello, se coloca en la choza amarilla superior la cantidad del minuendo y en la choza inferior la cantidad del sustraendo. Se emplean cuatro tipos de semilla: maíz amarillo para la unidad, maíz blanco para la decena, frejol para la centena y frejol torta para la unidad de mil. Posterior a ello, se coloca la cantidad del minuendo expresada en semillas en los pozos de la taptanita y se sustraen las semillas correspondientes en sentido antihorario.

En este proceso, el estudiante encontrará que no puede sustraer una, dos o tres semillas. Por ello, debe realizar un cambio de fase diferente al de la suma; es decir, debe cambiar la semilla de orden superior a diez elementos de la semilla inferior y así sucesivamente. Esta debe ser colocada en la *killa* (luna). Luego, podrá sustraer la semilla que antes no podía y colocará en los pozos de la taptanita las semillas sobrantes de la *killa*. Si tuviera que hacer dos o tres cambios de fase, podrá hacerlo, siempre y cuando se respete el orden de las semillas involucradas. Finalmente, la diferencia se visualiza como resultado de la resta en los pozos.

Tabla 20. Operación de la resta con cuatro cifras y cambio de fase

Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4
Restamos 3452 - 1380.	Colocamos 3452 (minuendo) en los pozos de la taptanita.	Sustraemos 1380 de la taptanita. Observamos que no podemos quitar la semilla de las decenas. Cambiamos la fase. Colocamos en la <i>killa</i> 10D = 1C.	Sustraemos la cantidad de las decenas que faltaban y colocamos las semillas sobrantes de la <i>killa</i> en los pozos. La diferencia es 2072.
			

Fuente: elaboración propia

La resta con la taptanita. Propuesta para el subnivel de Básica Elemental

El propósito de la propuesta es mostrar a los docentes y los estudiantes del subnivel de Básica Elemental cómo es el proceso de la sustracción o resta con la taptanita. Se han seleccionado las destrezas con criterio de desempeño y los dominios de aprendizaje del currículo de la Educación Intercultural Bilingüe de la nacionalidad *kichwa*, una adaptación del Currículo para la Educación Básica del 2016. Tanto las destrezas como los dominios se colocan tal como está escrito en el currículo y se respeta la lengua *kichwa* con una traducción del castellano. Además, se emplean estos documentos para que los docentes y los estudiantes conozcan más sobre la cultura *kichwa*, dado que se integra un recurso con pertinencia cultural de los cañaris.

La Tabla 21 muestra una orientación conjunta de los currículos de Educación Básica y Educación Intercultural Bilingüe con respecto a la operación de la resta en la taptanita. Esto permite que los docentes puedan desarrollar las actividades propuestas.

Tabla 21. Destrezas con criterio de desempeño y dominios de aprendizaje para la resta

Currículo de los niveles de educación obligatoria	Currículo <i>kichwa</i> de la Educación Intercultural Bilingüe
Objetivos	
O.M.2.3. Integrar concretamente el concepto de número, y reconocer situaciones del entorno en las que se presenten problemas que requieran la formulación de expresiones matemáticas sencillas, para resolverlas, de forma individual o grupal, utilizando los algoritmos de adición, sustracción, multiplicación y división exacta. (Mineduc, 2016, p. 230)	D.M.EIB.22.4.4. Patsakkunawan mirachinata, anchuchinatapash rikchakkunawan yupaykunawan, yuyaykunawanpash kawsaypak ima ruraykunapi ruran. Aplica sumas y restas de centenas puras en forma concreta, semiconcreta y abstracta en la resolución de problemas de la vida diaria. (Mineduc, 2017, p. 99)
Destrezas con criterio de desempeño	Dominios de aprendizaje
M.2.1.24. Resolver y plantear, de forma individual o grupal, problemas que requieran el uso de sumas y restas con números hasta de cuatro cifras, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.	D.M.EIB.22.4.4. Patsakkunawan mirachinata, anchuchinatapash rikchakkunawan yupaykunawan, yuyaykunawanpash kawsaypak ima ruraykunapi ruran. Aplica sumas y restas de centenas puras en forma concreta, semiconcreta y abstracta en la resolución de problemas de la vida diaria. (Mineduc, 2017, p. 99) D.M.EIB.23.3.4. Yachahypak hillaywan shinallatak yuyayllapipash shuyushpa, killkashpa 500 patsakkama yapachina anchuchinatapash ruran. Resuelve adiciones y sustracciones con los números hasta 500, con material concreto, mentalmente, gráficamente y de manera numérica. (Mineduc, 2017, p. 179)

Fuente: Mineduc (2016; 2017)

Recursos

- Semillas de maíz
- Semillas de frejol
- Semillas de haba
- Envases
- Pegamento
- Hojas
- Flores
- Tierra
- Pliego de madera o espuma flex
- Lápices
- Temperas

Fase 1. Sensopercepción (inicio)

El docente organizará la actividad en un espacio amplio (patio escolar o el salón de clases). A continuación, esparcirá diversos tipos de semillas.

Luego, solicitará a los estudiantes que, en un recipiente, recojan semillas, las cuenten y registren la cantidad recolectada.

En recipientes, los estudiantes clasificarán las semillas según el color, el tamaño (grande/pequeño) y la longitud (alto/bajo y largo/corto).

Posteriormente, el docente y los estudiantes dialogarán a partir de las siguientes preguntas:





- ¿Qué es la resta?
- ¿Cuándo usamos la resta en nuestra vida diaria?
- ¿Cuál es la diferencia entre la suma y la resta?

Fase 2. Diseñar (desarrollo)

Los estudiantes moldearán la taptanita con material del entorno.

Tabla 22. Pasos para construir la taptanita de barro

Paso 1	Paso 2	Paso 3
En un recipiente agregamos tierra y hojas de árboles o plantas nativas. Luego, mezclamos con las manos.	Agregamos pegamento y un poco de agua. Mezclamos hasta homogeneizar la masa.	Colocamos el pliego de espuma flex o madera en un lugar estable y fijo. A continuación, aplicamos la mezcla de barro sobre la superficie y modelamos cuidadosamente la figura de la taptanita.

		
<p>Paso 4</p>	<p>Paso 5</p>	
<p>Decoramos con materiales (pétalos de flores y hojas).</p>	<p>Pintamos la taptanita y la dejamos secar.</p> 	

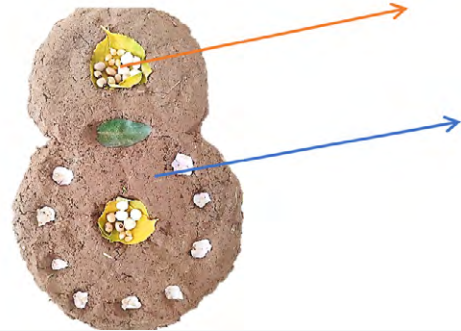
Fuente: *elaboración propia*

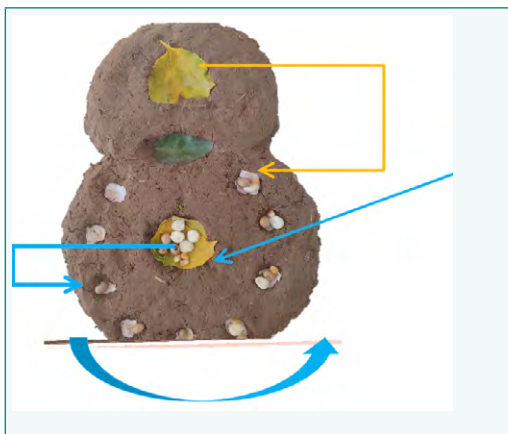

Actividad 2. Restamos con la taptanita

Los estudiantes restarán $475 - 433$.

El docente solicitará a los estudiantes que determinen cuáles serán las semillas para la unidad (maíz amarillo), la decena (frejol) y la centena (maíz).

Figura 20. Actividad de la resta

	<p>Minuendo (colocamos la semilla que corresponde al 475)</p> <p>Sustrayendo (colocamos las semillas que corresponde al 433)</p>
---	--

	<p>En los pozos Para restar, en los pozos colocamos las semillas de unidad, decena y centena que correspondan al minuendo (475), según las manecillas del reloj.</p> <p>Para restar contamos en contra de las manecillas del reloj y quitamos las unidades, decenas y centenas del sustrayendo según corresponda (433).</p>
	<p>El resultado de la diferencia se determina según la ubicación en la que se encuentren las semillas. En nuestro caso, la respuesta es 42.</p>

Fuente: *elaboración propia*

Fase 3. Socializar (cierre)

Los estudiantes expondrán el proceso de realización de la taptanita de barro, sus dificultades y lo más rescatable de la actividad.

Luego, explicarán por qué utilizaron las semillas para diferenciar la unidad, la decena y la centena.

Fase 4. Evaluar

El docente organizará a los estudiantes en parejas.

A continuación, les entregará sobres con restas para resolver en la taptanita.

Los estudiantes que logren resolver las operaciones correctamente expondrán el proceso que siguieron para llegar al resultado.

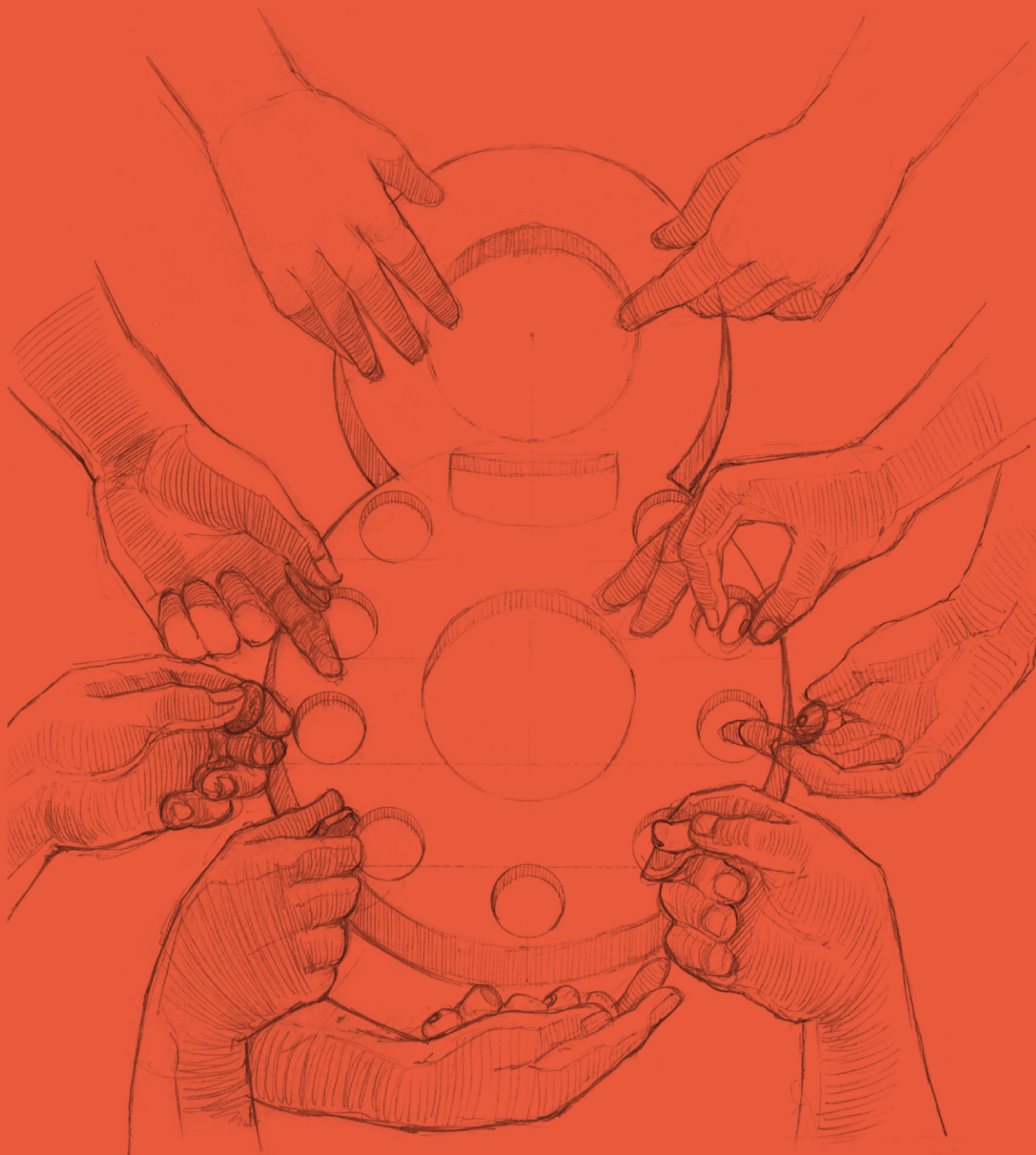
Lista de cotejo

Tabla 23. Instrumento para evaluar la resolución de la resta

Lista de cotejo	
Estudiante: _____ Observador/a: _____ Grado: _____	Fecha: _____ Lugar: _____ Tiempo: _____
<p>La siguiente lista incluye ocho (8) comportamientos relacionados con la resolución de la resta. Marque con una X al lado de aquellos comportamientos observados en el proceso.</p>	
<p>_____ 1. Representa el minuendo y sustraendo en las chozas amarillas en la taptanita. _____ 2. Coloca adecuadamente el minuendo en los pozos azules. _____ 3. Utiliza estrategias que le pueden ayudar a realizar la resta en la taptanita. _____ 4. Resta correctamente. _____ 5. Revisa o verifica la solución. _____ 7. Explica la solución. _____ 8. Trabaja colaborativamente para realizar la operación.</p>	

Fuente: *elaboración propia*

Capítulo 6. Ejercicios prácticos con la taptanita



La aplicación de la taptanita refleja, con claridad, lo planteado teóricamente en los capítulos anteriores sobre el conteo, la suma, la resta y su direccionamiento a la innovación del aula y, por ende, a la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En efecto, la dualidad de la teoría-práctica se complementa cuando los estudiantes integran varios elementos como materiales del entorno, herramientas, contenidos, destrezas, habilidades y objetivos educativos que garantizan —de forma continua y dinámica— su aprendizaje con el aporte de recursos didácticos que fortalezcan la construcción de conocimientos matemáticos y los apliquen posteriormente.

Ejercicios prácticos con la taptanita

El currículo nacional para la Educación Básica del 2016 se caracteriza por ser flexible. Al ser diseñado de esta forma permite a los profesores reflexionar, de manera constante, sobre las estrategias y metodologías empleadas para el trabajo en el aula. Esto garantiza un aprendizaje continuo del educando con el único objetivo de lograr un aprendizaje de calidad.

Criterios de evaluación

Se han considerado dos criterios de evaluación del currículo nacional para trabajar en este capítulo. Según el Mineduc (2016):

CE.M.2.1. Descubre regularidades matemáticas del entorno inmediato utilizando los conocimientos de conjuntos y las operaciones básicas con números naturales, para explicar verbalmente, en forma ordenada, clara y razonada, situaciones cotidianas y procedimientos para construir otras regularidades.

CE.M.2.2. Aplica estrategias de conteo, el concepto de número, expresiones matemáticas sencillas, propiedades de la suma y la multiplicación, procedimientos de cálculos de suma, resta, multiplicación sin reagrupación y división exacta (divisor de una cifra) con números naturales hasta 9 999, para formular y resolver problemas de la vida cotidiana del entorno y explicar de forma razonada los resultados obtenidos. (p. 358)

Destrezas con criterio de desempeño

Se seleccionaron las destrezas con criterio de desempeño identificadas en el currículo nacional del Subnivel de Básica Elemental para la asignatura de matemática y el tema de las operaciones básicas de suma y resta:

M.2.1.3. Describir y reproducir patrones numéricos basados en sumas y restas, contando hacia adelante y hacia atrás.

M.2.1.5. Construir patrones de figuras basándose en sus atributos y patrones numéricos a partir de la suma, resta y multiplicación.

M.2.1.21. Realizar adiciones y sustracciones con los números hasta 9 999, con material concreto, mentalmente, gráficamente y de manera numérica.

M.2.1.22. Aplicar estrategias de descomposición en decenas, centenas y miles en cálculos de suma y resta.

M.2.1.24. Resolver y plantear, de forma individual o grupal, problemas que requieran el uso de sumas y restas con números hasta de cuatro cifras, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.

M.2.1.25. Relacionar la noción de multiplicación con patrones de sumandos iguales o con situaciones de “tantas veces tanto”. (Mineduc, 2016, p. 372)





Operaciones de suma y resta

Para el desarrollo de las operaciones de la suma y la resta se empleará la taptanita y los granos que representan las unidades (maíz amarillo), decenas (maíz blanco) y centenas (frejol).

Ejemplo

Dos niños de la Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe (CECIB) Shiña, Nabón, Azuay, caminaban por un sendero cercano a la escuela y decidieron recolectar objetos naturales que les llamaban la atención. De esta forma, recogieron siete piedras de colores, nueve ramas secas con formas diversas, once hojas de varios colores y trece flores secas de formas únicas. Al finalizar la actividad, los niños quisieron saber cuántos objetos recogieron.

Tabla 24. Tabla de equivalencia con semillas

Objetos	Cantidad	Equivalencia
Piedras	7	
Ramas secas	9	
Hojas de varios colores	11	
Flores secas	13	

Fuente: elaboración propia

Conversión

Se colocan los elementos recolectados en sus representaciones de unidades y decenas. Cuando sea necesario, se realiza la conversión de unidades a decenas.

Figura 21. Conversión

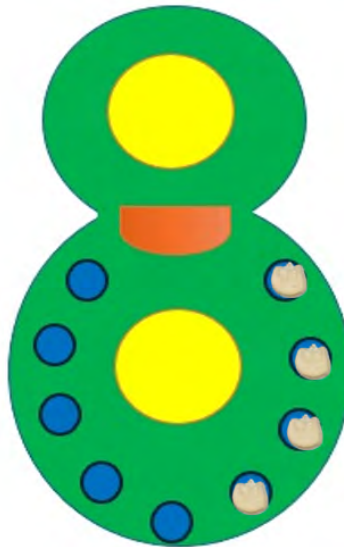


Fuente: *elaboración propia*

Representación gráfica de la suma en la taptanita

Se colocan los granos convertidos y los no convertidos sobrantes.

Figura 22. Operación de la suma en la taptanita



Fuente: *elaboración propia*

Resultado

El total de los objetos recogidos por los niños es cuarenta:

Figura 23. Equivalencia



Fuente: *elaboración propia*

Ejercicios prácticos con la taptanita. Propuesta para el subnivel de Básica Elemental

Actividad 1

Los profesores y los estudiantes leerán el caso y lo resolverán de manera conjunta.

Caso

En el CECIB de Quingeo, Azuay, la docente propone, en una reunión de representantes, realizar una pampamesa con motivo del día de la familia. Para organizarla, las madres y los padres necesitan recolectar dinero; por ello, deciden solicitar a las autoridades aportes voluntarios. Al finalizar, desean conocer cuál es el valor recolectado.

Considere las semillas de acuerdo con la siguiente distribución:

Figura 24. Semillas



Fuente: *elaboración propia*

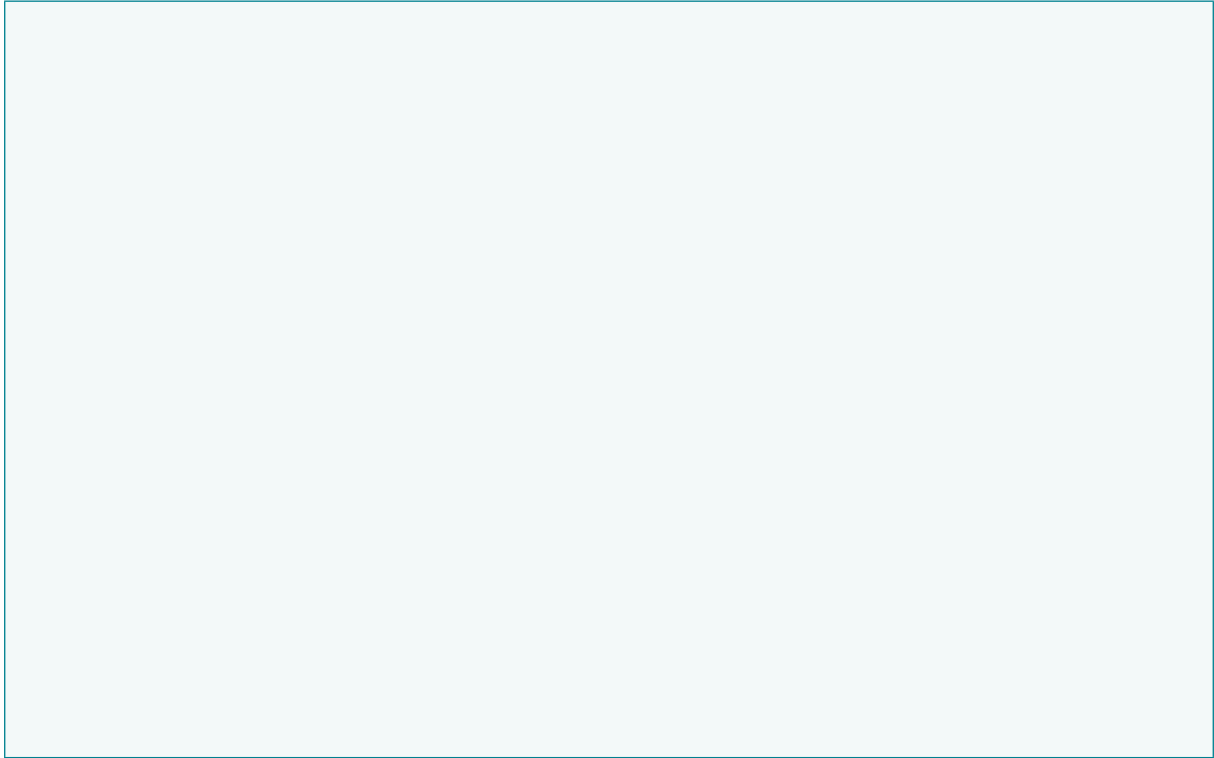
Tabla 25. Tabla de equivalencia de las semillas y los valores

Donante	Valor en dólares	Equivalencia (representación de semillas)
Director	10	
Alcalde	50	
Teniente político	40	
Docente 1	10	
Docente 2	5	
Docente 3	15	

Fuente: *elaboración propia*

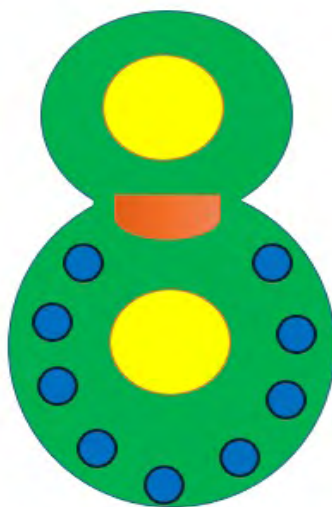
Conversión

Se realizará la conversión de las cantidades con los granos: de diez unidades en una decena o de diez decenas en una centena. Para ello, el estudiante podrá emplear el espacio inferior:



Representación gráfica de la suma en la taptanita

Se representarán las cantidades convertidas y no convertidas sobrantes en la taptanita.



Fuente: *elaboración propia*

Resultado

El estudiante colocará el resultado:

- El resultado es: _____
- El valor recolectado es: _____

Actividad 2

Los docentes y los estudiantes leerán, de forma conjunta, el caso.

Caso

En un supermercado de la ciudad de Cuenca se registran cuatro transacciones en una hora. Se requiere hacer un corte para saber cuánto dinero se ha recaudado.

Considere las semillas de acuerdo con la siguiente distribución:

Figura 26. Semillas



Fuente: elaboración propia

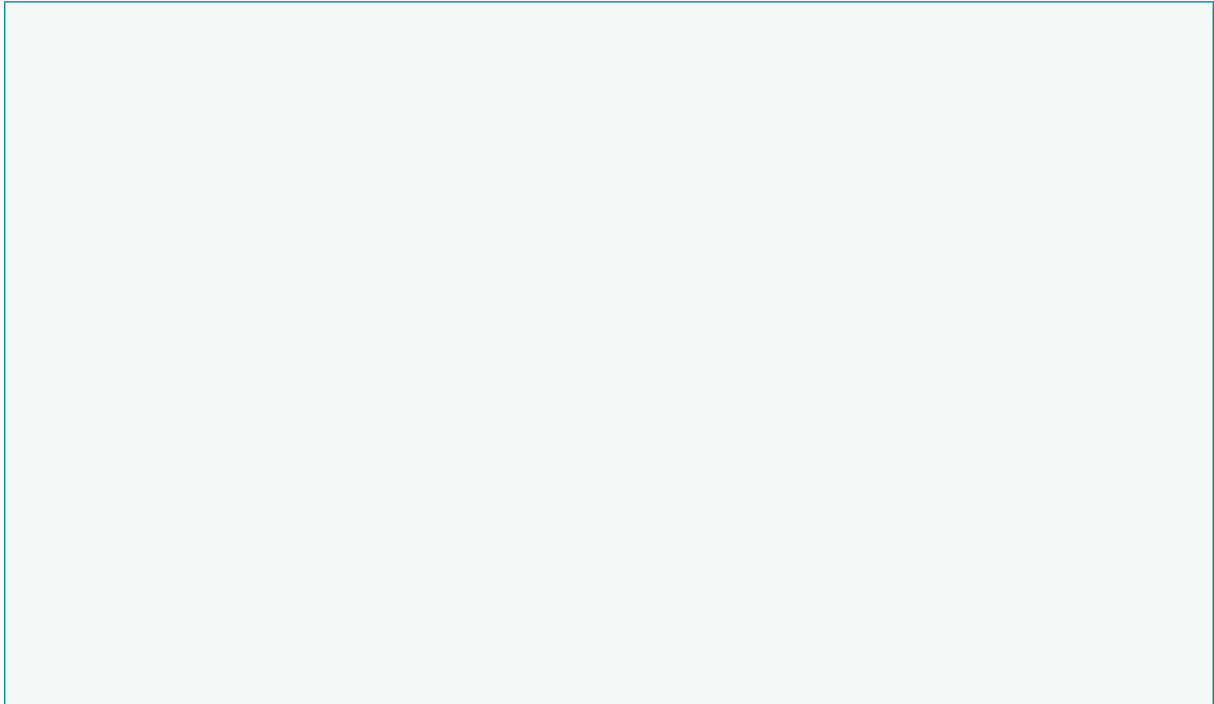
Tabla 26. Tabla de equivalencia de las semillas

Transacciones	Valor en dólares	Equivalencia (representación de semillas)
Venta 1	102	
Venta 2	203	
Venta 3	169	
Venta 4	105	

Fuente: elaboración propia

Conversión

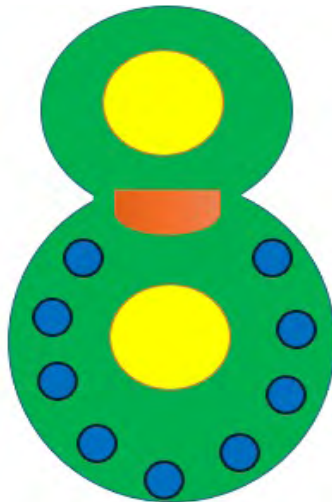
Se realizará la conversión de las cantidades con los granos: de diez unidades en una decena o de diez decenas en una centena. Para ello, el estudiante podrá emplear el espacio inferior:



Representación gráfica de la suma en la taptanita

Se representarán las cantidades convertidas y no convertidas sobrantes en la taptanita.

Figura 27. Taptanita



Fuente: *elaboración propia*

Resultado

El estudiante colocará el resultado:



- El resultado de la venta en una hora es: _____
- Se ha recaudado de la venta en una hora: _____

Operaciones con la resta

Ejemplo

En un restaurante del centro histórico de Cuenca, diariamente se gasta en ingredientes para la preparación de los platos 670 dólares. Sin embargo, el dueño solo ha entregado 540. ¿Cuánto les falta a los empleados para completar lo necesario?

Tabla 27. Relación de valores y semillas

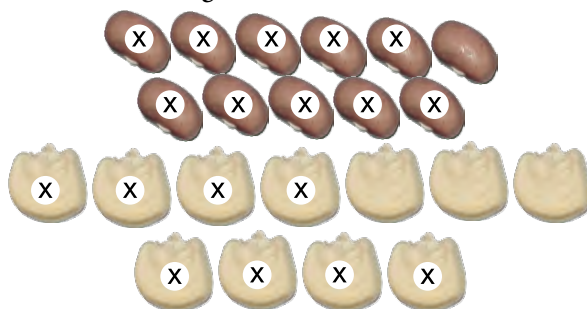
Valor	Dólares	Equivalencia
Valor de insumos	670	
Valor dejado por el dueño	540	

Fuente: elaboración propia

Conversión

Se realizará la conversión de las semillas según corresponda al quitar o sustraer.

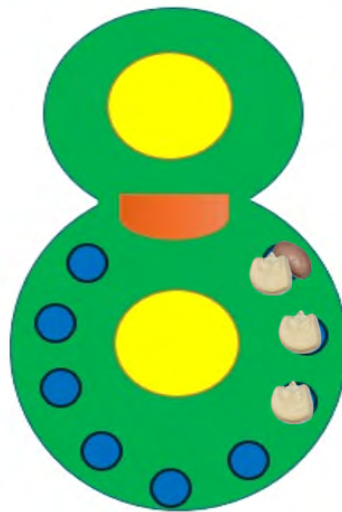
Figura 28. Conversión



Fuente: elaboración propia

Representación gráfica de la resta en la taptanita

Figura 29. Operación de la resta en la taptanita



Fuente: *elaboracion propia*

Resultado

Para completar la compra de insumos falta 130.



Figura 30. Resultado

Fuente: *elaboración propia*

Ejercicios prácticos con la taptanita. Propuesta para el subnivel de Básica Elemental

Actividad 3

Los docentes y los estudiantes leerán el caso de forma conjunta.

Caso

La madre de Luis solicita comprar una libra de sal, dos libras de azúcar, tres libras de arroz y una de avena. Para el pedido, envía a Luis quince dólares. Sin embargo, al momento de hacer la cuenta final, el señor de la tienda le dice que debe pagar once dólares. ¿Cuánto debe llevar Luis de vuelto a su madre?

Considere las semillas de acuerdo con la siguiente distribución para resolver el caso.

Figura 31. Representación



Fuente: elaboración propia

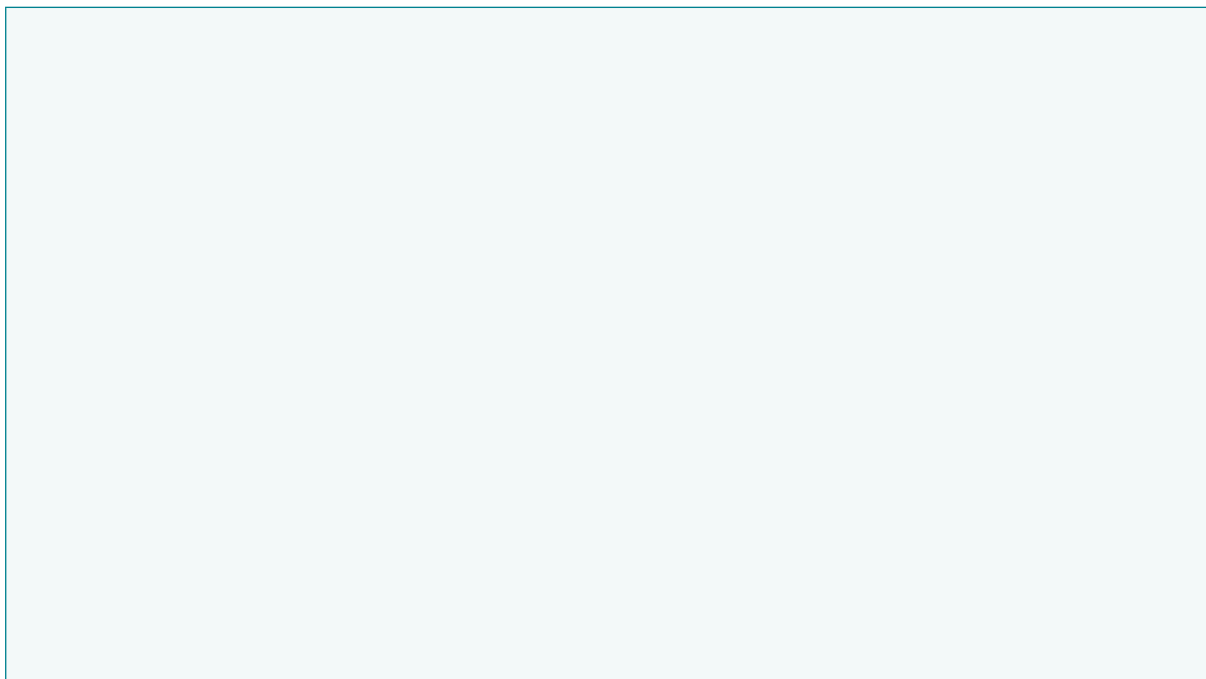
Tabla 28. Equivalencia de valores y semillas

Valor	Dólares	Equivalencia (representación de las semillas)
Valor enviado	15	
Valor para cancelar	11	

Fuente: elaboración propia

Conversión

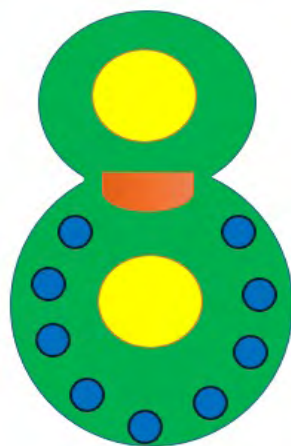
El estudiantado realizará la conversión de las cantidades con la tabla de los granos. Luego, quitará uno a uno según la igualdad de equivalencia en las cantidades representadas.



Representación gráfica de la resta en la taptanita

Los estudiantes representarán las cantidades convertidas y no convertidas sobrantes en la taptanita.

Figura 32. Operación de la resta en la taptanita



Fuente: *elaboración propia*

Resultado

Por último, el estudiante colocará el resultado:

- El resultado es: _____
- El niño debe llevar de vuelta a su madre: _____

Actividad 4

Los docentes y los estudiantes leerán, de forma conjunta, el caso.

Caso

En el Mercado 10 de Agosto, en Cuenca, los vendedores quieren organizar un evento. Por ello, necesitan los aportes diarios de los comerciantes. Se requieren 2500 dólares y los organizadores desean saber cuánto han logrado recolectar y cuál es el valor faltante. Se registran los aportes diarios en la Tabla 29.

Considere las semillas de acuerdo con la siguiente distribución para resolver el caso:

Figura 33. Representación



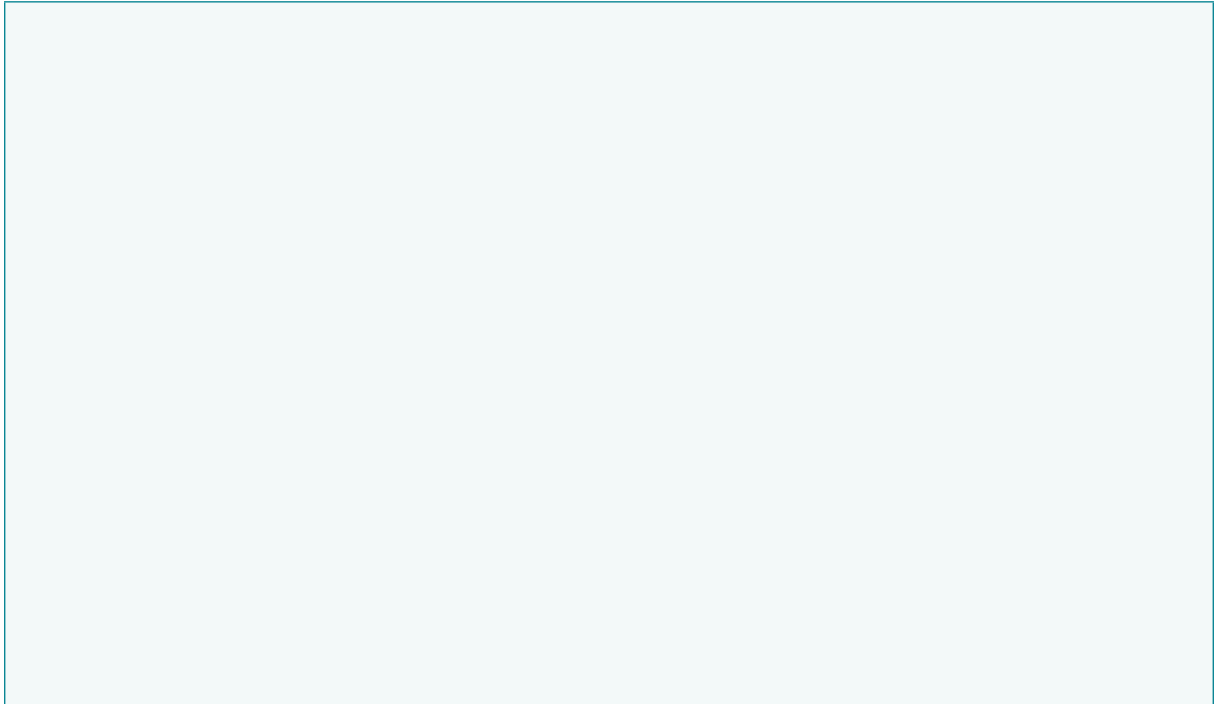
Tabla 29. Equivalencia de valores de recaudación y semillas

Días	Recaudación en dólares	Equivalencia (representación de las semillas)
Lunes	480	
Martes	390	
Miércoles	150	
Jueves	180	
Viernes	220	

Fuente: elaboración propia

Conversiones

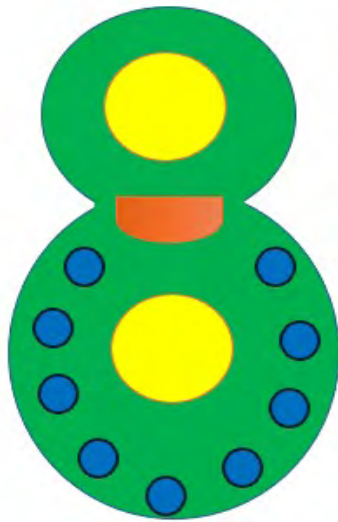
El estudiantado realizará la conversión de las cantidades con los granos del entorno. Luego, quitará uno a uno según la igualdad de equivalencia en las cantidades representadas.



Representación gráfica de la resta en la taptanita

Después, el alumno representará las cantidades convertidas y no convertidas sobrantes en la taptanita.

Figura 34. Operación de la resta en la taptanita



Fuente: *elaboración propia*

Resultado

El alumno colocará el resultado:

- El valor de los aportes es: _____
- El valor que falta por recaudar es: _____

Rubrica de evaluación

Tabla 30. Rubrica

Nombre: _____

Curso: _____

Profesor (a): _____

Criterios de evaluación	Insuficiente (1)	Regular (2)	Bueno (3)	Muy bueno (4)	Excelente (5)
Identifica la equivalencia de las diferentes semillas con las cantidades dadas.					
Convierte adecuadamente las cantidades en correspondencia con el valor de las semillas.					
Representa adecuadamente la cantidad de semillas en la taptanita.					
Demuestra matemáticamente el resultado.					

Fuente: *elaboración propia*

Conclusiones

La cartilla pedagógica *Juguemos con la Taptanita. Pukllasunchis taptanitawan* desarrollado por el proyecto de innovación “*Taptanitawan yachakushunchis. Una innovación en el aula*” de la Universidad Nacional de Educación (UNAE) parte del trabajo interdisciplinario entre profesionales de la didáctica de las matemáticas, matemáticos y psicólogas educativas, quienes a través del recurso taptanita desarrollan el proceso del conteo y operaciones básicas de suma y resta de hasta cuatro cifras. Además, esta cartilla actúa como una guía para profesores del subnivel de Básica Elemental para la enseñanza y el aprendizaje de las operaciones básicas de suma y resta integrando la taptanita, recurso didáctico con pertinencia cultural del pueblo de los cañaris.

Este trabajo proporciona a los profesores, las profesoras y los estudiantes del subnivel de Básica Elemental una forma diferente de realizar operaciones básicas de suma y resta por medio de la taptanita. Este recurso didáctico es diferente, pues no tiene reglas, algoritmos y normas preestablecidas que rompan la forma tradicional de la enseñanza de las matemáticas. Incluso, esta cartilla busca una educación igualitaria en la que los educandos experimenten, manipulen y realicen sus propias operaciones a través del recurso.

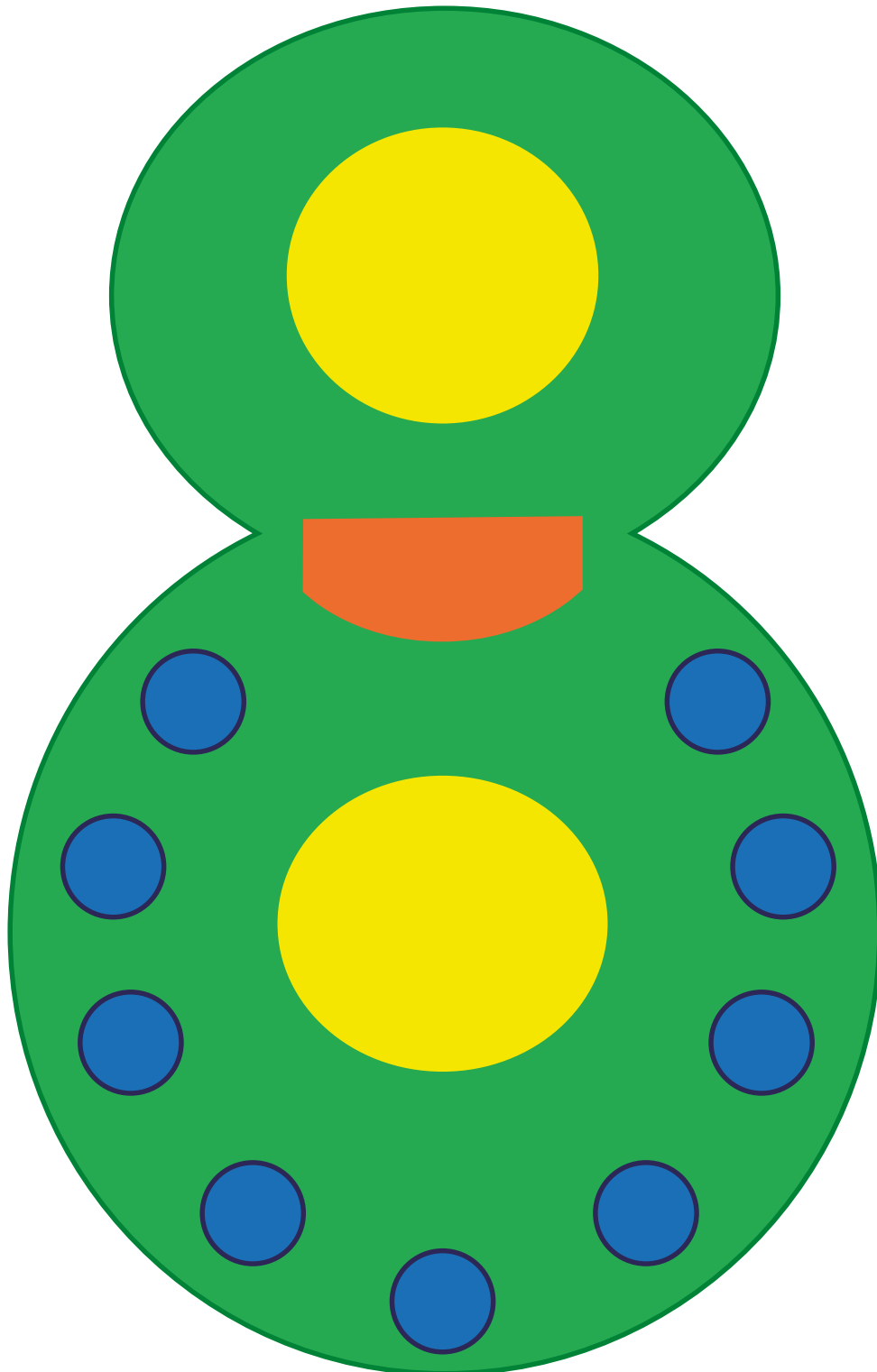
Finalmente, se explora la importancia del proceso del contar, como una actividad matemática fundamental en los primeros niveles de la educación que se manifiesta en todas las culturas, pero con diferencias en su representación y uso. Incluso, se indagan aportaciones de Alan Bishop (1999) y D’Ambrosio (1985, 2013). Para Bishop (1999), este proceso es una práctica universal dentro del desarrollo matemático, mientras que D’Ambrosio (2013) lo estudia desde una perspectiva cultural, resaltando la diversidad de sistemas numéricos y su relación con la identidad de los pueblos. Por tanto, debemos comprender que el conteo es una construcción social y cultural que va más allá de los números, pues integra elementos de la cultura y reconoce sus propias cosmovisiones como los mayas, los incas, los *kichwas*, los shuar, entre otros. Consecuentemente, ayuda el desarrollo y la comprensión de las operaciones básicas como la suma y resta.

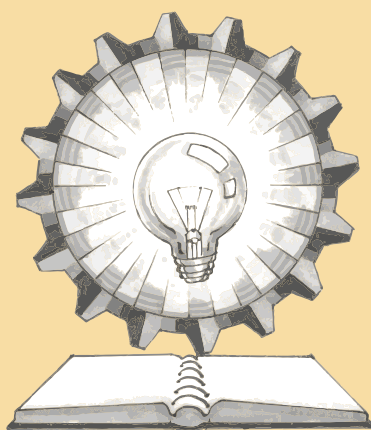
Referencias bibliográficas

- Arriaga, J. (1922). *Apuntes de arqueología cañarí*. Publicaciones de la Universidad de Cuenca.
- Aristóteles (s. f.). *Ética a Nicómaco*. Edin.
- Auccahuallpa Fernández, R., Abad Calle, J. V., Ullauri Ullauri, J. I. y Ullauri Ullauri, C. I. (2021). Percepción docente sobre el material concreto uña taptana en el desarrollo del sentido numérico en la primera infancia. *Runae*, (6), 61-74. <https://revistas.unae.edu.ec/index.php/runae/article/view/491>
- Auccahuallpa Fernández, R. y Ullauri Ullauri, J. I. (2022). El discurso del docente de educación inicial sobre la formación profesional en el uso del recurso uña taptana a través de un escenario virtual. *Mamakuna*, (18), 46-55. <https://revistas.unae.edu.ec/index.php/mamakuna/article/view/661>
- Auccahuallpa, R. (2023). Las prácticas etnomatemáticas en territorio de la nacionalidad Shuar en Ecuador. *Journal of Mathematics and Culture*, 17(6), 146-167.
- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática. La matemática desde la perspectiva cultural*. Editorial Paidós.
- Blakemore, S. J. y Frith, U. (2011). *Cómo aprende el cerebro*. Editorial Ariel.
- Bueno, D. (2019). *Neurociencia para educadores: Todo lo que los educadores siempre han querido saber sobre el cerebro de sus alumnos y nunca nadie se ha atrevido a explicárselo de manera comprensible y útil*. Ediciones Octaedro.
- Castro Martínez, E. y Molina González, M. (2011). Números naturales y sistemas de numeración. En I. Segovia Romero y L. Rico Romero (Coords.), *Matemáticas para maestros de educación primaria* (pp. 47-74). Ediciones Pirámide.
- Chamorro, M. C. (2005). *Didáctica de las matemáticas en la Educación Infantil*. Pearson Educación.
- Cordero, O. (1984). *El Azuay histórico, los Cañaris y los Inco Cañaris*. Departamento de Cultura, Consejo Provincial del Azuay.
- D'Ambrosio, U. (1985). *Socio-cultural Bases for Mathematics Education*. UNICAMP.
- D'Ambrosio, U. (1996). *Educação Matemática: da teoria à prática*. Editorial Papirus.
- Dewey, J. (1967). *Experiencia y Educación*. Losada.
- Hernández, O., Quintero, A. H., López, J. M. y Velásquez, A. (2015). *El sentido numérico: más allá de los números*. Editorial Puerto Rico.
- Lancy, D. F. (1978). The Indigenous Mathematics Project. *Ejemplar especial de Papua New Guinea Journal of Education*, (14), 445-453. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00308142>
- MacLean, P. D. (1977). The Triune Brain in Conflict. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 28(1-4), 207-220. <http://www.jstor.org/stable/45114864>
- Ministerio de Educación [Mineduc]. (2013). *Modelo del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe*. Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación [Mineduc] (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación [Mineduc] (2017). *Currículo Kichwa*. Ministerio de Educación.
- Nunes, T. y Bryant, P. (2003). *Las matemáticas y su aplicación: La perspectiva del niño*. Editorial Siglo XXI.
- Pérez Gómez, A. (2017). *Modelo pedagógico de la UNAE*. Editorial UNAE.
- Piaget, J. (1992). *Seis estudios de psicología*. Editorial Blacavo.
- Portero Tresserra, M. y Bueno Torrens, D. (2018). El placer de aprender. *Aula de Innovación Educativa*, 275, 18-22. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6578200>

- Granados, D. (2021). Neuropsicología del aprendizaje de las matemáticas. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 21(1), 63-77. <http://revistaneurociencias.com/index.php/RNNN/article/view/7>
- Rivera-Rivera, E. (2019). El neuroaprendizaje en la enseñanza de las matemáticas: la nueva propuesta educativa. *Entorno*, (67), 157-168. <https://doi.org/10.5377/entorno.v0i67.7498>
- Sousa, D. (2014). *Neurociencia educativa: Mente, cerebro y educación*. Narcea.
- Torres Zarza, M. (2021). Uso correcto de operaciones básicas al resolver un problema. *Dilemas Contemporáneos*, 9, 1-11. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i.2926>
- Van Luit, J. E. H. y Van de Rijt, B. A. M. (1997). Stimulation of early mathematical competence. En M. Beishuizen, K. Gravemeijer y E. Va Leishout (Eds.), *The role of contexts and models in the development of mathematic strategies and procedures* (pp. 215-238). Freudenthal Institute.
- Vásquez, A. P. (2012). Sistemas Bribris de numeración: una forma diferente de contar. *VIII Festival Internacional de Matemática* (pp. 1-5). Universidad Nacional, Liberia, Costa Rica.
- Vásquez, M. V. (2020). *Taptana Cañari. Conocimiento Integral*. Casa de la Cultura Ecuatoriana, Núcleo del Cañar (CCE).
- Yantalema, B. y Yáñez, F. A. (2001). *Programa de apoyo a la tecnología educativa intercultural Bilingüe-PATEIB-P.EIB GTZ-DINEIB. Matemáticas en las nacionalidades indígenas del Ecuador. Un estudio de caso*. Quito.

Anexo 1





Cartillas Pedagógicas
COLECCIÓN UNAE