

La taptana como herramienta para la enseñanza de matemáticas en educación básica: experiencias docentes

The taptana as a tool for teaching mathematics in Basic Education: teachers' experiences

 **Vanessa Cabrera Peñaloza**

2dbguhtcabreravanessa@gmail.com
Universidad Iberoamericana de la Ciudad de México, México

 **Gina Bojorque Iñigues**

gina.bojorque@ucuenca.edu.ec
Universidad de Cuenca, Ecuador

Recibido: 24 de abril de 2024

Aceptado: 26 de junio de 2024



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

RESUMEN

El uso de la taptana como recurso pedagógico muestra que la matemática puede abordarse desde perspectivas culturales como la cañari. Esta investigación, justamente, analiza la relación entre esta herramienta y las experiencias docentes en la enseñanza de matemáticas. Para el desarrollo de este artículo se aplicó una entrevista en torno a dos objetivos: las percepciones de los formadores sobre la contribución de la taptana en el aprendizaje de la suma, resta y habilidades matemáticas, y el análisis de sus opiniones sobre la facilidad de uso y sugerencias para su aplicación. Los resultados indican que la taptana es una herramienta fácil de usar, que refuerza el aprendizaje de operaciones básicas y facilita el desarrollo del pensamiento lógico, la abstracción, la participación y el sentido cooperativo de los estudiantes. Además, los docentes participantes destacaron la adaptabilidad de la taptana a diferentes niveles de dificultad y su capacidad para aumentar la motivación y el sentido de identidad cultural de los usuarios.

Palabras clave: matemáticas, herramienta didáctica, taptana, educación básica

ABSTRACT

The use of the taptana as a pedagogical tool shows that mathematics can be approached from cultural perspectives such as the cañari. This research analyses the relationship between this tool and teachers' experiences in teaching mathematics. For the development of this article, an interview was carried out with two objectives: the teachers' perceptions of the contribution of taptana to the learning of addition, subtraction and mathematical skills, and the analysis of their opinions on its ease of use and suggestions for its application. The results indicate that taptana is an easy-to-use tool that reinforces the learning of basic operations and facilitates the development of students' logical thinking, abstraction, participation and cooperative sense. In addition, the participating teachers highlighted taptana's adaptability to distinct levels of difficulty and its ability to increase students' motivation and sense of cultural identity.

Keywords: mathematics, teaching tool, taptana, primary education

INTRODUCCIÓN

Diversos estudios han demostrado la importancia de desarrollar competencias matemáticas sólidas desde los primeros años de escolaridad (e incluso antes), ya que constituyen la base para un buen desempeño matemático posterior y la resolución de problemas en situaciones de la vida cotidiana (Galindo *et al.*, 2019; Geer *et al.*, 2019; Fanari, 2019; Zhang *et al.*, 2020; Alkhadim *et al.*, 2021). De acuerdo con Parra y Saiz (2002) y Shimizu y Kang (2022), entre los aspectos clave para promover el desarrollo de competencias matemáticas tempranas está el empleo de herramientas didácticas pertinentes, novedosas y creativas que respondan a las necesidades e intereses de los niños, así como a la realidad sociocultural en la cual se desenvuelven.

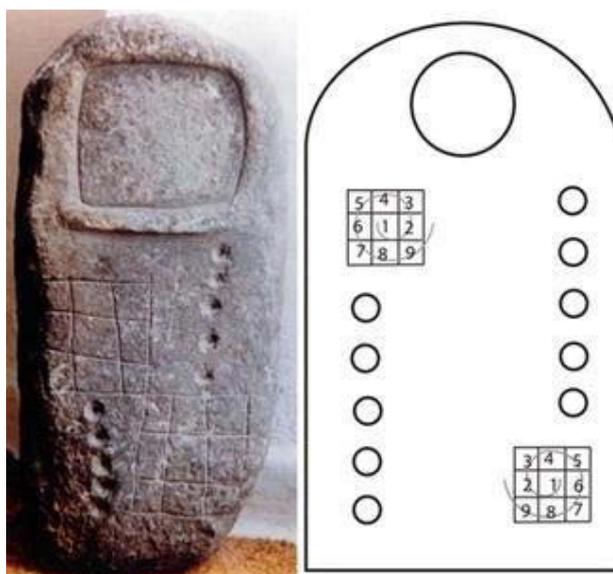
Una de esas herramientas didácticas — desarrolladas en el contexto andino— es la taptana (denominada contador cañari o taptana cañari), de invención prehispánica, propia de la cultura cañari, la cual —según hipótesis mantenidas en varios estudios— era empleada como instrumento de contabilidad para el cálculo de operaciones matemáticas como la suma, resta, multiplicación y división (Alquinga, 2020). La taptana, en general, brinda múltiples beneficios para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, ha sido poco difundida y conocida en las instituciones educativas del Ecuador y la región. Asimismo, su uso se ha limitado a centros de formación intercultural bilingüe (Castro, 2014; Vásquez, 2020).

El diseño original del contador cañari consiste en una piedra rectangular de aproximadamente 38 x 25 centímetros con hileras laterales de diez orificios circulares. Estas sirven para representar el valor posicional. Además, presenta dos matrices cuadradas divididas en nueve casillas en la que se inscriben los números de forma espiral y en la que se realizan los movimientos del cálculo (Figura 1).

En la actualidad, se han reportado modificaciones pedagógicas del contador cañari como la

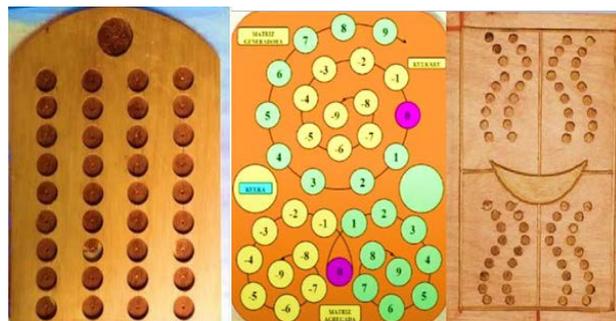
taptana Montaluisa (Montaluisa, 2010), la taptana bolyana (Vásquez, 2020) o la taptana UNAE (Vásquez, 2020) (ver Figura 2). No obstante, todas mantienen la idea original del instrumento; es decir: llevan orificios —aunque distribuidos de diferente forma— que permiten realizar cálculos matemáticos y se promueve el uso de cuentas, piedras, semillas u otros materiales del entorno que apoyan la realización de dichos cálculos. En todas las modificaciones de la taptana se reemplaza la piedra por una tabla de madera.

Figura 1. Taptana cañari en piedra y en dibujo



Fuente: Butsch *et al.* (1998)

Figura 2. Taptana Montaluisa, taptana bolyana (ambidiestra) y taptana UNAE



Fuente: elaboración propia con base en Vásquez (2020)

DESARROLLO

Contribución de la taptana a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas

Estudios previos sobre la taptana —realizados, en su mayoría, en el contexto ecuatoriano— demuestran que es una herramienta didáctica que posee múltiples beneficios para la educación. A saber: se resalta el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas, el proceso de abstracción (es decir, facilita el paso del pensamiento concreto al pensamiento abstracto), la comprensión lógica (Inguillay *et al.*, 2022) y la participación cooperativa de los estudiantes (Alquinga, 2020; Gonzáles y Ajitimbay, 2019; Ministerio de Educación del Perú, 2020; Neres *et al.*, 2019; Quilligana, 2021; Vásquez, 2020).

Por ejemplo, Neres *et al.* (2019) capacitaron a 19 docentes brasileños para implementar la taptana en sus clases de matemáticas, con niños de segundo año de educación básica, por un período de cuatro meses. Los autores reportaron que, gracias al empleo de este recurso, los discentes comprendieron el valor posicional de los números, la lectura de cantidades, la resolución de problemas, la suma y la resta. Además, observaron que a los niños y a los docentes les resultó fácil y divertido la utilización de esta herramienta.

En la misma línea, el Ministerio de Educación de Perú (2020) investigó las experiencias de los docentes de educación primaria con respecto al uso de diferentes instrumentos andinos de cálculo, incluyendo la taptana. Para ello, recogieron las experiencias de los profesores que usaban en sus clases estos instrumentos. En específico, con respecto al uso de la taptana, los educadores reportaron que —en general— esta herramienta fue de mayor efectividad para ayudar a los estudiantes a resolver sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, así como al reconocimiento del valor posicional de los números.

En el contexto ecuatoriano, Gonzáles y Ajitimbay (2019) implementaron el uso de la

taptana en un aula de quinto de básica durante un año escolar. Los autores demostraron que los participantes mejoraron la comprensión y realización de las cuatro operaciones matemáticas denotando su mejoría académica. De igual manera, Vásquez (2020) capacitó a dos docentes de cuarto año de básica para implementar la taptana en sus aulas de clase. Una vez terminado el período instrucción, que fueron ocho sesiones de cuarenta minutos, se reportó que los estudiantes comprenden con facilidad la relación cantidad-número, el conteo, la adición y la sustracción de números de hasta tres cifras, así como la multiplicación y división de números de dos cifras por o para un número de una cifra, respectivamente. Otros resultados fueron el aumento de la motivación de los alumnos para participar en las clases y el reconocimiento y valoración de la taptana como herramienta propia de su cultura.

Por su parte, Alquinga (2020), luego de realizar una evaluación diagnóstica a un grupo de niños de quinto de básica y de evidenciar dificultades en sus destrezas de suma y resta con y sin reagrupación, implementó la taptana para la enseñanza de estas dos operaciones matemáticas durante diez semanas. Una vez finalizado este tiempo, evidenció que los niños habían desarrollado una mayor capacidad para operar sumas y restas con y sin reagrupación; además, observó un cambio significativo en cuanto al manejo diestro del sistema decimal. También, la investigación de Cez *et al.* (2024) encontró que el diseño de la taptana permite el aprendizaje lógico del sistema decimal a través de su manipulación y sus hileras de colores que se basa en la diferenciación entre las posiciones numéricas.

Quilligana (2021), por su lado, empleó la taptana con niños de quinto año de básica para retroalimentar sumas, restas, multiplicaciones y divisiones. Para ello aplicó dos evaluaciones: una diagnóstica (antes del uso del recurso) y otra al final (posterior al uso de la taptana). Una vez finalizado el estudio, el autor concluyó que los discentes pudieron ejecutar las cuatro operaciones básicas con mayor eficiencia que al

inicio del proceso. Al mismo tiempo, determinó que el uso de esta herramienta promueve el trabajo cooperativo y activo, así como la incorporación de aprendizajes de identidad e historia cañari y la adaptación a las distintas necesidades educativas.

A propósito, Inguillay *et al.* (2022) reforzaron el razonamiento lógico-matemático en los estudiantes de quinto de básica a partir del empleo de la taptana. Los resultados indicaron que su uso produjo un cambio importante, ya que la significación bilateral fue menor a 0.05 para todas las variables. Dicho hallazgo indicó, inclusive, que el alumnado mejoró el razonamiento lógico-matemático en situaciones cotidianas.

Por último, la taptana también se ha adaptado a entornos virtuales logrando impactos en la educación. En este sentido, Calderón *et al.* (2023) reportaron que este es un instrumento interactivo que permite al estudiantado participar en su propio aprendizaje a través de ejercicios, juegos y aplicaciones interactivas, fomentando la motivación. Al ser de libre acceso y en una era tecnológica, la convierte en una alternativa conveniente tanto para estudiantes como para docentes, facilitando el aprendizaje y la preparación de las clases. Finalmente, los autores exponen que la taptana digital ofrece la posibilidad de que el profesorado personalice el material de acuerdo con las necesidades, estilos y ritmos de aprendizaje del aula.

El presente estudio

La taptana se presenta, al día de hoy, como una herramienta educativa que permite demostrar que las matemáticas pueden ser trabajadas desde otras perspectivas culturales y no solo desde la racionalidad occidental (Yáñez y Yáñez, 2014; Vásquez, 2020); esto, porque —como se expuso— nació en el seno de la cultura cañari.

Así, la taptana permite realizar diversas operaciones matemáticas a la vez que facilita el desarrollo de múltiples conocimientos y habilidades indispensables para que los alumnos puedan desenvolverse en su medio (Yáñez y Yáñez, 2014; Alquina, 2020). De manera

específica, se ha reportado que, durante los primeros años de educación básica, este recurso ayuda al aprendizaje de operaciones aritméticas de suma y resta, las cuales están presentes en múltiples contextos de la vida cotidiana y son la base para aprendizajes posteriores como la multiplicación y la división (Vásquez, 2020; Alquina, 2020).

Por otra parte, estudios previos reportan que las experiencias que tienen los docentes sobre el aprendizaje de sus estudiantes tienen un impacto positivo en las decisiones y enfoques pedagógicos en el aula, lo cual les permite adaptar su enseñanza de manera efectiva para satisfacer las necesidades individuales de cada estudiante (Gao *et al.*, 2023). Estas experiencias también desempeñan un papel fundamental al identificar posibles obstáculos y dificultades que puedan afectar el progreso académico, lo que —a su vez— facilita la implementación de intervenciones y apoyos adecuados (Shin, 2023).

Por todo lo expuesto, el objetivo de este estudio fue conocer las experiencias de los docentes de educación básica acerca de la contribución de la taptana al aprendizaje de la suma y resta, en particular, y de contenidos y habilidades matemáticas en general.

Por otro lado, se ha demostrado que incorporar materiales concretos al aprendizaje de las matemáticas es un soporte valioso para el adecuado desarrollo del proceso educativo de los estudiantes y para lograr buenos niveles de abstracción en los cursos superiores (Alquina, 2020). En este sentido, los materiales concretos deben ser atractivos a nivel visual, fáciles de usar y de construir (en lo posible con elementos de su medio), seguros (no peligrosos), acordes con los intereses y la edad de los discentes y ajustados al contexto (Colorado y Mendoza, 2021). Justamente, la taptana es un material concreto que cumple con las características expuestas.

Ahora bien, las experiencias derivadas de incorporar materiales concretos al aula muchas veces son desconocidas por algunos docentes; por tanto, es necesario compartirlas, pues son un componente clave para impulsar procesos de innovación y mejora educativa (Krichesky y

Murillo, 2018). En este contexto, un segundo objetivo de este estudio fue identificar las experiencias docentes sobre la facilidad de empleo de la taptana, así como sus sugerencias para el uso de la misma.

Vale mencionar también que, a pesar de que la taptana posee múltiples beneficios en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, sus hallazgos son poco difundidos en el medio académico. Esto ha invisibilizado la ciencia producida desde la cultura cañari, lo que impide conocer otras formas de hacer cálculos matemáticos y limita a los estudiantes a relacionarse con materiales concretos de su medio. Siguiendo a Alquina (2020), el socializar estos hallazgos es fundamental pues permite reconocer, respetar y valorar la producción científica de los pueblos ancestrales.

Además, incorporar conocimientos andinos en la educación formal, tanto en escuelas urbanas como rurales, contribuye a crear escenarios más interculturales. Esta integración fomenta un dinamismo entre saberes, reconociendo que la ciencia no se origina solo en la tradición occidental (Villavicencio, 2013). A través del diálogo con otros saberes, es posible adquirir nuevos conocimientos y, en este caso, aplicar operaciones matemáticas siguiendo la lógica cañari.

METODOLOGÍA

En esta investigación se aplicó un enfoque mayoritariamente cualitativo, ya que se recopiló información —mediante entrevistas— sobre el uso de la taptana para el aprendizaje de las matemáticas a partir de la descripción de experiencias de docentes de educación básica que

han empleado esta herramienta. Asimismo, este enfoque fue holístico y flexible y permitió una interpretación profunda de los hechos registrados mediante las descripciones y transcripciones de las declaraciones de los profesores sobre su praxis a través del uso de la taptana (Hernández-Sampieri, 2014; Mora, 2022).

En un primer momento, se seleccionó a un total de quince profesores en ejercicio que empleaban la taptana durante sus clases de forma regular. El profesorado participante fue contactado por correo electrónico y redes sociales. De los quince seleccionados, nueve indicaron su disposición para participar y, por lo tanto, conformaron la muestra del estudio. Seis de ellos eran procedentes de Ecuador y tres de Perú. Seis reportaron trabajar en el sector público y tres en el sector público y privado. Su rango de experiencia trabajando con la taptana oscilaba entre cinco y diez años. Previo a la realización del estudio, se obtuvo el asentimiento de todos los participantes.

Enseguida, se aplicó un cuestionario de nueve preguntas abiertas para recolectar información. Ahora bien, para alcanzar el primer objetivo del estudio se formularon cuatro preguntas. Las dos primeras se orientaban a conocer las experiencias docentes acerca de las destrezas de suma y resta que pueden desarrollar los niños mediante el uso de la taptana. Las restantes —preguntas 3 y 4— abordaban los contenidos y habilidades matemáticas generales. Para alcanzar el segundo objetivo del estudio, las preguntas 5 y 6 indagaron acerca de la facilidad en el manejo y la aceptación de la taptana por parte de los niños. Finalmente, las tres últimas preguntas —7, 8 y 9— fueron apropiadas para conocer las recomendaciones docentes para emplear el contador cañari en los diferentes años de educación.

Tabla 1. Preguntas realizadas en la investigación

Objetivos	Preguntas
<p>Conocer las experiencias de los docentes de educación básica acerca de la contribución de la taptana al aprendizaje de la suma y resta, en particular, y de contenidos y habilidades matemáticas en general.</p>	<p>¿Qué contenidos enseña usted con la taptana? ¿Cuáles son las principales destrezas matemáticas que considera que sus estudiantes desarrollan al usar la taptana? ¿Cree usted que la taptana facilita el aprendizaje de la suma? ¿Por qué? ¿Cree usted que la taptana facilita el aprendizaje de la resta? ¿Por qué?</p>
<p>Identificar las experiencias docentes sobre la facilidad de empleo de la taptana, así como sus sugerencias para el uso de la misma.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Considera usted que a sus estudiantes les agrada trabajar con la taptana? 2. ¿Considera usted que los niños entienden fácilmente la metodología para utilizar y trabajar con la taptana? 3. De acuerdo con su experiencia con el uso de la taptana, ¿qué recomendaciones daría a los docentes que emplean esta herramienta en las aulas de clase con niños de educación básica? 4. ¿Recomendaría el uso de la taptana a los docentes de educación básica? ¿Por qué? 5. ¿En qué años de básica considera más apropiado el uso de la taptana? ¿Por qué?

Fuente: elaboración propia

Previo a la aplicación del cuestionario, se realizó un pilotaje del mismo con el fin de evaluar la precisión y claridad de cada pregunta. Los participantes del pilotaje fueron estudiantes de último año de la carrera de Educación Básica. Una vez concluido este proceso se realizaron los ajustes necesarios para contar con la versión final del instrumento.

Las entrevistas se realizaron de manera individual mediante la plataforma de Zoom y fueron grabadas previo consentimiento de los docentes. De forma posterior, se revisó el material grabado y se transcribió en un documento de Word todas las respuestas registradas en la entrevista.

Los resultados fueron organizados, de forma manual, en cuatro categorías: 1) contribución de la taptana al aprendizaje de la suma y resta, 2) otros contenidos y destrezas matemáticas que permite desarrollar la taptana, 3) la complejidad y aceptación del uso de la taptana y 4) recomendaciones a tomar en cuenta durante el uso de la taptana.

RESULTADOS

Los resultados de las entrevistas se presentarán de acuerdo con las cuatro categorías identificadas y mencionadas en la sección anterior.

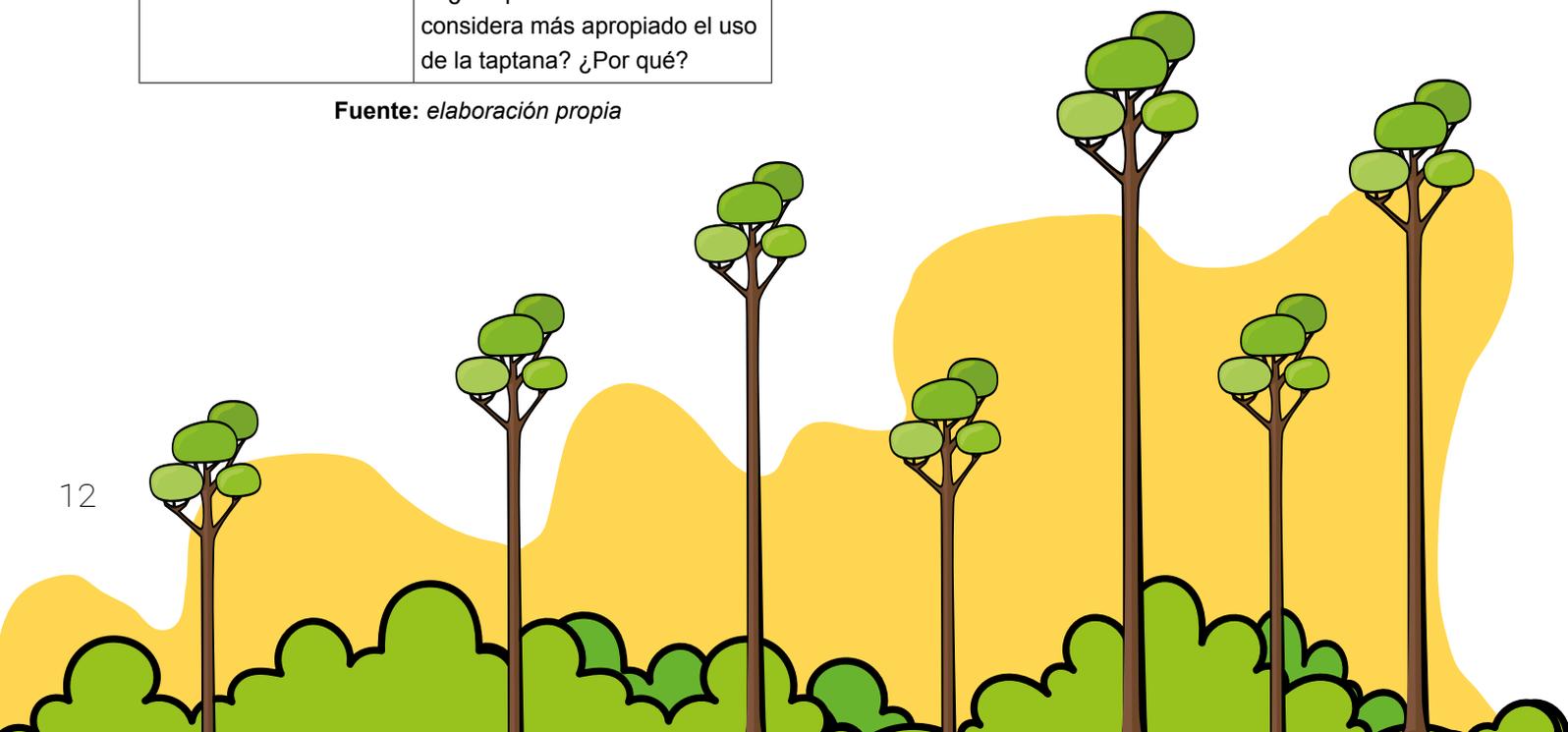


Tabla 2. Matriz de operacionalización

Categoría	Concepto	Indicadores
1) Contribución de la taptana al aprendizaje de la suma y resta	La categoría se refiere a los aportes que el uso de la taptana puede hacer al proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas, específicamente la suma y resta.	Conocimientos previos al aprendizaje de la suma y resta Tránsito del pensamiento concreto al abstracto Desarrollo del pensamiento lógico Ritmos de aprendizaje Adaptación a las necesidades del estudiantado Expande su vocabulario matemático
2) Contenidos y destrezas matemáticas que permite desarrollar la taptana	Esta categoría buscó encontrar otros contenidos y destrezas matemáticas que los docentes perciben que les permite desarrollar la taptana a sus estudiantes.	Habilidades matemáticas Conocimientos de matemáticas avanzados
3) Complejidad y aceptación del uso de la taptana	Esta categoría habla de la complejidad y aceptación que tuvieron los docentes a la implementación de la taptana.	Fácil empleo Manipulable Motivador Trabajo grupal Fácil entendimiento
4) Recomendaciones a tomar en cuenta durante el uso de la taptana.	Esta categoría se refiere a las principales consideraciones y sugerencias que se deben tener presentes al incorporar el uso de la taptana en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.	Conocimiento previo del contexto histórico de la cultura cañari Adquisición de nociones básicas Construcción de la taptana Adaptable a cualquier edad escolar y no escolar Revalorización de la cultura cañari.

Fuente: elaboración propia



En relación con la primera categoría — referente a la contribución de la taptana al aprendizaje de la suma y resta—, los docentes consideraron que el uso de esta herramienta refuerza, en primer lugar, conocimientos previos al aprendizaje de la suma y resta como el conteo, la asociación del símbolo con la cantidad, el orden y la comparación de cantidades y el valor posicional. Como menciona un docente entrevistado, estas habilidades se constituyen en “conocimientos previos que influyen en la comprensión de lo que es sumar y restar en los niños” (Comunicación personal, 2023). En la misma línea, otro docente argumentó:

Primero, al trabajar con material concreto, en este caso la taptana, —te hablo de edades desde los cuatro hasta los siete años— se empieza a desarrollar el concepto de la suma o resta, porque todo el mundo te habla de números, pero para un niño es importante ver, tocar y sentir con los números. Por ejemplo: cuando un niño entiende que el seis es mayor que el dos o qué número antecede al anterior, se relaciona las cantidades con lo tangible. (Comunicación personal, 2023)

Por otro lado, los docentes señalaron que la taptana es una herramienta eficaz para que los alumnos aprendan sumas y restas con sentido, ya que posibilita la manipulación de material concreto. Incluso, facilita el tránsito del pensamiento concreto al abstracto. Así, en palabras de un docente:

Mientras mueven las fichas o maíces, [los estudiantes] agrupan y van entendiendo la noción de la suma; a través de la misma manipulación del material concreto, ya estoy operando [sic]. Usar estos materiales significa reconocer situaciones en las que la suma y resta son útiles, no solo en abstracción, sino entendiendo el porqué del movimiento. (Comunicación personal, 2023)

Además, de acuerdo con los docentes, la taptana permite aprender la suma y resta como medio para la resolución de problemas matemáticos cotidianos y para el desarrollo del pensamiento lógico. De hecho, el testimonio de un docente lo confirma:

[La taptana] les enseña a razonar y comprender que la resta no solo es quitar, sino hacerles entender —a los estudiantes— que yo voy quitando las semillas y las dejo al lado, porque pasó algo; puede ser que las preste, porque tenía que pagar o se me perdieron... O sea, de acuerdo con la situación. Además, cuando uno les pone problemas matemáticos, ellos ya los resuelven fácil, pues su razonamiento ya está avanzado. (Comunicación personal, 2023)

Por otro lado, los entrevistados coincidieron en que, durante la formación de la suma y resta mediante el empleo del contador cañari, se respeta los ritmos de aprendizaje de cada estudiante, dado que las tablas de cálculo pueden ser adaptadas a las necesidades personales. En este sentido, se puede incrementar o disminuir la dificultad según los casos. En concreto, una docente mencionó:

Cuando trabajo con esta herramienta me doy cuenta de que puedo realizar varias adaptaciones curriculares para trabajar con niños con otras dificultades de aprendizaje. Siempre a los niños que más les cuesta restar o sumar les pongo cantidades de hasta dos cifras y sin reagrupación; por ejemplo: un $45 + 31$. Ya cuando entienden bien, les pongo con más números y luego hasta les incremento la dificultad de los estudiantes. Aquí yo me doy cuenta de que todo este proceso lo puedo hacer con el mismo instrumento, porque así lo permite, es adaptable. (Comunicación personal, 2023)

Por último, los participantes señalaron que, durante el aprendizaje de la suma y resta con

el empleo de la taptana, el uso permanente de palabras como *juntar*, *quitar*, *retirar*, *añadir* y otras expande su vocabulario matemático, pues son términos cotidianos.

Con respecto a la segunda categoría — que alude a otros contenidos y destrezas matemáticas que permite desarrollar la taptana— se reportó que esta “es adaptable a cualquier aprendizaje que el docente quiere enseñar; solo es necesario que el docente tenga ganas de innovar” (Comunicación personal, 2023).

Por otra parte, entre los conocimientos y destrezas matemáticas que los educadores resaltan haber implementado, de manera eficaz, con ayuda de la taptana, se encuentran habilidades básicas como agrupar, clasificar, seriar, representar cantidades, componer y descomponer cantidades, asociar el símbolo con la cantidad u ordenar y comparar cantidades. Además, se enseñan conocimientos más avanzados como el plano cartesiano, matrices, operaciones de polinomios, cambios de base, operaciones algebraicas, multiplicar y dividir.

Otro aspecto señalado por los docentes es la percepción de que el contador cañari contribuye al desarrollo metacognitivo del alumnado. De hecho, los entrevistados indicaron que son los mismos estudiantes quienes toman la iniciativa de incrementar la dificultad de las operaciones realizadas; por ejemplo, haciendo sumas o restas de números con cifras grandes a las indicadas por el profesor, creando sus propios problemas matemáticos y proponiendo su propia forma de llegar a la respuesta. Como lo mencionó un docente:

A veces les enseño a sumar con cifras de hasta tres números. Ellos se emocionan tanto que no se quedan allí, sino suman con números más altos o compiten entre ellos para saber quién gana; [además] practican... y ya sabe cómo dicen: “la práctica hace al maestro”. Ellos ya luego hacen no más mentalmente; entre más practiquen, mejor les salen las sumas. (Comunicación personal, 2023)

Al respecto, otro entrevistado añadió:

Es curioso que hay estudiantes que se entusiasman tanto que cada vez hacen más rápido las operaciones, pues siempre encuentran nuevas formas para hacer las sumas... ya sea más rápido para competir con sus compañeros o para mostrarme cómo hicieron más rápido. Así como la otra vez que les mande a sumar $12 + 8 + 6$, un niño ya colocó primerito el doce sobre la tabla y luego puso ya la suma entre 8 y 6; o sea 14 y le sumó de una. (Comunicación personal, 2023)

Con respecto a la tercera categoría — enfocado a la complejidad y aceptabilidad del uso de la taptana—, los entrevistados expusieron que a los alumnos de cualquier nivel les agrada trabajar con este instrumento, pues resulta muy fácil su metodología.

La taptana, en este sentido, es una herramienta que se visualiza como un tablero de juego, de fácil empleo, manipulable, motivador y que llama la atención por su forma y sus colores. Además, promueve el trabajo grupal.

Por otro lado, los entrevistados mencionaron que la aplicación del contador cañari —dentro de las clases— ha tenido buena aceptabilidad para los estudiantes, pues resulta novedoso por su forma y despierta su curiosidad. Asimismo, sostuvieron que su uso es muy simple, dado que no es necesario memorizar ningún algoritmo para operar el recurso, sino solo recordar ciertos movimientos.

En cuanto a la cuarta categoría —sobre recomendaciones a tomar en cuenta durante el uso de la taptana—, los docentes mencionaron que, antes de emplear el recurso en las aulas de clase, es importante hacer una investigación sobre el mismo y el contexto histórico de la cultura cañari. También, consideraron importante que antes de usar esta herramienta se empiece con la adquisición de nociones básicas como la relación entre cantidad-número, el valor posicional, las unidades, las decenas, las centenas, entre otras. Por otro lado,

recomendaron la construcción de una taptana propia con elementos del entorno del estudiante para hacer más significativo su uso.

De último, sugirieron que la taptana sean aplicada tanto en la educación básica como en bachillerato y mencionaron que su aplicación dependerá del ingenio del docente para adaptar la temática a esta herramienta. Aunque recalcan lo indispensable del uso de este material durante los primeros años de escolaridad (segundo, tercero y cuarto año de educación básica). Señalaron que incluso los pueden emplear formadores, estudiantes de docencia y profesores de universidad asociados o no al área de matemáticas, pues “ayudaría a revalorizar la cultura cañari y su cosmovisión” (Comunicación personal, 2023).

DISCUSIÓN

Con respecto a los datos del primer objetivo, se encontró que —a criterio de los docentes— la taptana es una herramienta que propicia el aprendizaje de la suma y resta de los alumnos. Por un lado, los entrevistados consideran que se la puede emplear para reforzar conocimientos previos al aprendizaje de estas dos

operaciones. Este resultado coincide con los hallazgos obtenidos en las investigaciones de Alquina (2020), González y Ajitimbay (2019), Quilligana (2021), Guzmán *et al.* (2018), Vásquez (2020), Bizarro (2020) y Neres *et al.* (2019), quienes reportaron que el contador cañari fortalece conocimientos como el conteo, la comparación de cantidades, el valor posicional, entre otras. Este hecho sugiere, asimismo, que la taptana podría mejorar el aprendizaje de los estudiantes que no poseen una base sólida de conocimientos previos a la suma y resta y, por lo tanto, experimentan dificultades a medida que se enfrentan a conceptos matemáticos más avanzados; lo que, según Sánchez y Camacho (2017), deriva en problemas académicos y personales.

Por otro lado, se encontró que la taptana resulta eficaz al momento de aprender sumas y restas con sentido, pues la manipulación de las semillas sobre la tabla facilita el tránsito de lo concreto a lo abstracto. Lo expuesto está en línea con lo reportado por Alquina (2020), González y Ajitimbay (2019), Guzmán *et al.* (2018), Vásquez (2020) y Neres *et al.* (2019), quienes afirmaron que, al realizar las sumas y restas con este recurso, los discentes pueden visualizar y comprender mejor los conceptos abstractos de añadir o quitar elementos. Es más,



de acuerdo con los docentes entrevistados, la taptana permite el desarrollo del pensamiento lógico mediante la solución de sumas y restas con sentido e inmersas en problemas matemáticos.

Este resultado, a su vez, coincide con el trabajo de Alquina (2020), quien afirma que con el uso de la taptana no se recurre a la memorización, sino al razonamiento lógico mediante la experimentación directa. Todo lo expuesto indica que el empleo del contador en las aulas de educación básica traerá beneficios al aprendizaje matemático de los niños, mediante el tránsito fluido del pensamiento concreto al abstracto y el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico —como establecer conexiones entre conceptos, justificar argumentos o llegar a conclusiones válidas—, las cuales son valiosas en diversos aspectos de la vida (Luna *et al.*, 2021; Segura, 2015).

En este marco, los docentes de este estudio señalaron que el empleo de la taptana durante el aprendizaje de la suma y resta respeta los ritmos de aprendizaje de cada estudiante, debido a su adaptación a las necesidades de cada estudiante. Dicho hallazgo no se encuentra documentado en otras investigaciones. Sin embargo, Canton (2024) expresa que las herramientas didácticas adaptables a las necesidades educativas fomentan la personalización del aprendizaje, puesto que cada uno posee distintos conocimientos y desafíos. Además, adaptar las herramientas a sus necesidades específicas les permite avanzar a su propio ritmo y alcanzar su máximo potencial. Este resultado sugiere, entonces, que la taptana podría implementar un ambiente de aprendizaje inclusivo en el que los estudiantes avancen en su formación según sus propias posibilidades y habilidades.

A más del proceso de suma y resta, los docentes reportaron que la taptana ayuda al aprendizaje de otros contenidos y habilidades como las multiplicaciones y divisiones, el plano cartesiano, matrices, operaciones de polinomios, cambios de base y operaciones algebraicas. Igualmente, fomenta el aprendizaje de destrezas matemáticas básicas como la agrupación, la

observación, la clasificación, el orden espacial, la secuencialidad, los conceptos matemáticos, la asociación, la ubicación, la discriminación y la comparación.

Con excepción de las investigaciones de Neres *et al.* (2019) y Vásquez (2020), quienes reportaron el empleo de la taptana para aprender multiplicaciones y divisiones, la variedad de funcionalidades matemáticas, mediante el uso de este recurso, no se ha explicitado en investigaciones anteriores. Esto sugiere que es necesario desarrollar investigaciones futuras enfocadas en determinar los beneficios del empleo de la taptana para desarrollar conocimientos y habilidades matemáticas y encontrar nuevas funcionalidades para ella.

Otro aspecto importante, es que se percibe que la taptana contribuye al desarrollo metacognitivo de los estudiantes, ya que les permite incrementar la dificultad de las operaciones propuestas en clases, crear nuevos problemas matemáticos e, inclusive, proponer su propia forma de llegar a la respuesta. Este hallazgo es clave para el aprendizaje matemático de los niños, ya que la metacognición es fundamental para que reflexionen, regulen y mejoren sus propias estrategias de aprendizaje y asuman la responsabilidad de su aprendizaje. En general: mejoren sus conocimientos y habilidades matemáticas (Cabanés y Colunga, 2017; Desoete y De Craene, 2019).

A continuación, se discuten los resultados reportados en el segundo objetivo. En cuanto a la facilidad del uso de la taptana —en concordancia con Quilinga (2021), Guzmán *et al.* (2018) y Vásquez (2020)—, se encontró que esta herramienta es aceptada por quienes la emplean, dado que incentiva a la participación de los estudiantes, posee buena aceptabilidad, motiva a realizar operaciones matemáticas sin necesidad de memorizar logaritmos y es de fácil manejo. Estos hallazgos apuntan a que la taptana es una herramienta didáctica pertinente, útil y creativa que responde a las necesidades e intereses de los niños y que, gracias a sus características, motiva y facilita la comprensión

de la matemática; una asignatura que suele generar conflictos (Süren y Kandemir, 2020; Crnković, 2023).

Con respecto a las sugerencias del uso de la taptana para el aprendizaje de operaciones matemáticas, no se evidencia una investigación antecedente; por tanto, los datos descritos en este trabajo resultan novedosos. En este sentido, la socialización de experiencias sobre del uso de la taptana fomenta el desarrollo del profesorado, ya que brinda la oportunidad de colaborar en la mejora de prácticas didácticas. Al compartir experiencias y conocimientos, los docentes pueden crecer profesionalmente y estar mejor preparados para enfrentar los desafíos de la enseñanza de las matemáticas (Torres *et al.*, 2020; Sheppard y Wieman, 2020). Además, se podría decir que, con estas recomendaciones, los educadores evitarán errores comunes al momento del uso del contador, efectivizando los aprendizajes de los estudiantes.

Los hallazgos de este estudio tienen implicaciones educativas, políticas y sociales, pues aportan al debate sobre la importancia de proponer y emplear herramientas didácticas propias del contexto de los alumnos que contribuyan a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Así también, aporta a la promoción del uso de materiales didácticos que reflejen la diversidad cultural del país, de acuerdo con lo establecido por el Ministerio de Educación del Ecuador (Colorado y Mendoza, 2021). Investigaciones sobre el tema a nivel nacional son escasas, por lo que, estos resultados contribuyen a un mayor conocimiento de los múltiples beneficios de la taptana a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Además, propone una forma diferente de hacer cálculos matemáticos desde una cosmovisión cañari, reconociendo, valorando y respetando la producción científica proveniente de pueblos andinos ancestrales en concordancia con lo señalado por Vásquez (2020).

Por último, una limitación del presente estudio es que los resultados representan las ideas de una muestra de nueve docentes entrevistados, por lo que se sugiere que, en próximas investigaciones, se amplíe el número de participantes para contar con un mayor número de experiencias y recomendaciones que puedan servir a los educadores para implementar la taptana en sus aulas de clase.

CONCLUSIONES

Los resultados del presente estudio demuestran que la taptana es percibida por los docentes de educación básica como una herramienta práctica y valiosa para el aprendizaje de la suma y resta, así como para otros contenidos y habilidades matemáticas fundamentales. Los profesores perciben que la taptana facilita el tránsito del pensamiento concreto al abstracto y promueve el desarrollo metacognitivo de los estudiantes, permitiéndoles reflexionar y mejorar sus estrategias de aprendizaje.

Asimismo, se resalta la facilidad de uso de la taptana, la cual es aceptada por su capacidad para motivar y facilitar la comprensión de las matemáticas sin necesidad de memorizar algoritmos complejos. De la misma forma, los docentes también sugieren la importancia de contextualizar el uso de este recurso en la cultura cañari y fomentar su construcción con elementos del entorno para hacer más significativo su uso.

Por último, estas percepciones y sugerencias no solo aportan al conocimiento limitado existente sobre la taptana, sino que también exponen una guía práctica para los educadores interesados en implementar esta herramienta en sus aulas, promoviendo una forma alternativa de hacer ciencia y valorando las contribuciones científicas de los pueblos andinos ancestrales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alkhadim, G., Cimetta, A., Marx, R., Cutshaw, C. y Yaden, D. (2021). Validating the research-based early math assessment (rema) among rural children in southwest united states. *Studies in Educational Evaluation*, 68, 24-43. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100944>
- Alquinga, M. (2020). La taptana o contador indígena como estrategia de aprendizaje en operaciones matemáticas básicas. *Revista Cátedra*, 3(3), 65-87. <https://doi.org/10.29166/catedra.v3i3.242>
- Cabanes, F. y Colunga, S. (2017). La matemática en el desarrollo cognitivo y metacognitivo del escolar primario. *EduSol*, 17(60), 45-59. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4757/475753184015/html/index.html>
- Calderón Sánchez, E., Granda Orellana, J., Moreta Montoya, J., Morante Centeno, L., Corozo Corozo, D. y Moreta Montoya, E. (2023). Taptana digital como material didáctico y su incidencia en los procesos áulicos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 3725-3744. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4686
- Canton, D. (2024). Más allá de los números: estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas. *Latam: revista latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(1), 31, 441-452. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1599>
- Castro, J. (2014). Taptana cañari (taptana nikichik). En *XII Coloquio Regional de matemáticas y II Simposio de estadística. Simposio llevado a cabo en Torobajo* (pp. 1-22). Universidad de Nariño. <https://sired.udenar.edu.co/42/>
- Colorado, M. y Mendoza, F. (2021). El material didáctico de apoyo en adaptaciones curriculares de matemáticas para personas con discapacidad intelectual. *Conrado*, 17(80), 312-320. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442021000300312&script=sci_arttext
- Crnković, V. (2023). Croatian elementary school teachers' maths teaching efficacy beliefs: knowledge domains and cross-curricular maths in the post-digital era. *SAGE Open*, 13(3), 1-18. <https://doi.org/10.1177/21582440231187990>
- Desoete, A. y De Craene, B. (2019). Metacognition and mathematics education: An overview. *Zdm Mathematics Education*, 51, 565-575. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-019-01060-w>
- Fanari, R., Meloni, C. y Massidda, D. (2019). Visual and spatial working memory abilities predict early math skills: A longitudinal study. *Frontiers in Psychology*, 10, 24-43. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2019.02460/full>
- Galindo, C., Sonnenschein, S. y Montoya-Ávila, A. (2019). Latina mothers' engagement in children's math learning in the early school years: Conceptions of math and socialization practices. *Early Childhood Research Quarterly*, 47, 271-283. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.11.007>
- Gao, Q., Linder, S. y Hall, A. (2023). Alternative practicum experiences for early childhood preservice teachers. *The Educational Forum*, 87(1), 59-72. <https://doi.org/10.1080/00131725.2022.2053621>
- Geer, E., Quinn, J. y Ganley, C. (2019). Relations between spatial skills and math performance in elementary school children: A longitudinal investigation. *Developmental Psychology*, 55(3), 637-652. <https://psycnet.apa.org/record/2018-63825-001>
- González, W. y Ajitimbay, C. (2019). *La taptana digital de dos secciones como herramienta didáctica andina para el fortalecimiento del razonamiento lógico matemático* [Tesis de pregrado, Universidad de Chimborazo]. Repositorio de la Universidad de Chimborazo. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5532>
- Guzmán, L., Huamaní, V. y Moya, N. (2018). *La aplicación de la yupana y la taptana para favorecer la resolución de problemas de adición y sustracción en los estudiantes del 3er grado de educación primaria de la I.E.B. "Comunidad Shipiba" del distrito del Rímac, durante el año 2016* [Tesis de pregrado, Universidad de Ciencias y Humanidades]. Repositorio de la Universidad de Ciencias y Humanidades. <https://repositorio.uch.edu.pe/handle/20.500.12872/209>
- Inguillay, E., Fernández, R. y Encalada, S. (2022). Taptana cañari como recurso didáctico, para desarrollar razonamiento lógico matemático en quinto año de básica. *AlfaPublicaciones*, 4(4), 83-102. <https://www.alfapublicaciones.com/index.php/alfapublicaciones/article/view/286>
- Krichesky, G. y Murillo, F. (2018). La colaboración docente como factor de aprendizaje y promotor de mejora. Un estudio de casos. *Educación XX1*, 21(1), 135-156. <https://www.redalyc.org/pdf/706/70653466007.pdf>
- López, M., López, P., López, L., Quizhpi López, A. y Ocaña-Fernández, Y. (2024). Taptana cañari in the teaching of number systems. *Revista De Gestão Social E Ambiental*, 18(5), 1-17. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n5-054>
- Luna, J., Muñoz, F., López, O. y Alghaberi, J. (2021). Logical thinking in the educational context.

ASEAN Journal of Psychiatry, 22(10), 1-11. <https://doi.org/10.54615/2231-7805.47227>

Ministerio de Educación del Perú. (2021). *El uso de materiales educativos en las escuelas peruanas: un aprendizaje en proceso*. Ministerio de Educación del Perú. https://repositorio.iep.org.pe/bitstream/handle/IEP/1219/Eguren_Belaunde_El-uso-materiales-educativos-escuelas-peruanas.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Montaluisa, L. (2010). *Taptana Montaluisa*. Editorial Taptana Montaluisa. <https://www.repositoriointerculturalidad.ec/jspui/handle/123456789/37246>

Neres, R., Castro, E., Nascimento, F. y Rodríguez, L. (2019). Taptana: um recurso didático para o ensino e aprendizagem da matemática. *Revistas Espacios*, 40(3), 35-48. <https://www.revistasespacios.com/a19v40n39/a19v40n39p10.pdf>

Parra, C. y Saiz, I. (2002). *Didáctica de matemáticas: aportes y reflexiones*. Editorial Buenos Aires.

Quilligana, A. (2021). *El uso de la Taptana en el interaprendizaje de la matemática de los estudiantes de quinto año de educación general básica del colegio Manuela Cañizares de la parroquia Pilahuin, cantón Ambato* [Tesis de posgrado, Universidad Tecnológica Indoamericana]. Repositorio de la Universidad Tecnológica Indoamericana. <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/2312>

Sánchez, B. y Camacho, A. (2017). Nuevos objetos y nuevas técnicas para la enseñanza de la matemática. *Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación*, 12(1), 115-131. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S2362-33492017000100008&script=sci_abstract&tlng=en

Segura, J. (2015). La utilización de los algoritmos de sustracción en educación primaria. *Educación Matemática en la Infancia*, 4(2), 76-84. <http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6/article/view/146/139>

Sheppard, M. y Wieman, R. (2020). What do teachers need? Math and special education teacher educators' perceptions of essential teacher knowledge and experience. *The Journal of Mathematical Behavior*, 59, 10-28. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2020.100798>

Shimizu, Y. y Kang, H. (2022). Discussing students' thinking and perspectives for improving teaching: An analysis of teachers' reflection in post-lesson discussions in lesson study cycles. *ZDM-Mathematics Education*, 54(2), 419-431. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01371-5>

Shin, Y. (2023). Teacher experience and students' mental well-being. *Journal of Adolescence*, 95(7), 77-87. <https://doi.org/10.1002/jad.12211>

Süren, N. y Kandemir, M. (2020). The effects of mathematics anxiety and motivation on students' mathematics achievement. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(2), 76-84. <https://dSPACE.balikesir.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12462/11519>

Torres, M., Yépez, D. y Lara, A. (2020). La reflexión de la práctica docente. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, (10), 87-101. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_artext&pid=S2550-67222020000100087

Vásquez, M. (2020). *Taptana Cañari. Conocimiento Integral*. Editorial Casa de la Cultura.

Villavicencio Ubillús, M. (2013). *Matemáticas en educación intercultural bilingüe: orientaciones pedagógicas*. Ministerio de Educación. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4864>

Yáñez, F. y Yáñez, M. (2014). Otra matemática es posible: culturas indígenas y sistemas de pensamiento. *Revista para el aula*, 12(1), 12-22. https://www.usfq.edu.ec/sites/default/files/2020-06/pea_012_0011.pdf#:~:text=Este%20legado%20material%20evidencia%20la%20%20exis-%20tencia%20de%20sistemas,los%20pueblos%20ind%C3%ADgenas%20del%20co%20ntinente%20y%20del%20mundo

Zhang, X., Hu, B., Zou, X. y Ren, L. (2020). Parent-child number application activities predict children's math trajectories from preschool to primary school. *Journal of Educational Psychology*, 112(8), 15-21. <https://psycnet.apa.org/record/2020-01269-001>

