

# Propuesta Yupaywan Pukllay para desarrollar el sentido numérico en estudiantes de preparatoria de la Escuela de Innovación UNAE

Yupaywan Pukllay proposal to develop number sense in high school students of the UNAE School of Innovation

Wilmer Fernando Quinde Sánchez  
Universidad Nacional de Educación  
wfquinde@unae.edu.ec

Recepción: 14 de mayo de 2021  
Aceptación: 29 de junio de 2021



## Resumen

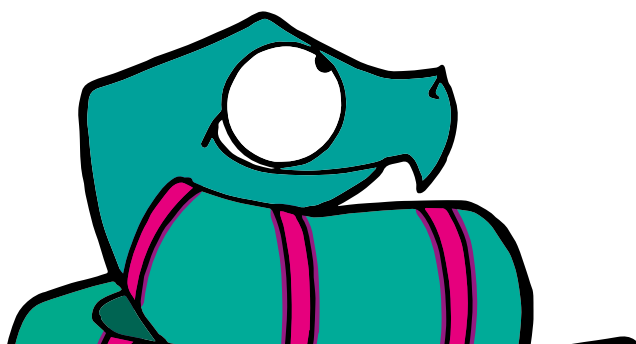
La presente investigación tiene como finalidad desarrollar el sentido numérico en estudiantes de preparatoria con la premisa de que el objetivo principal en el área de matemáticas en educación infantil es que el niño debe construir el concepto de cantidad-número. Se implementó la Investigación Acción Participativa (IAP) bajo el paradigma cualitativo. Los participantes fueron 28 niños de 5 y 6 años de edad, del nivel de preparatoria de la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE. La propuesta etnomatemática titulada *Yupaywan Pukllay* (Jugando con números) tuvo como base los principios de conteo que proponen Gelman y Gallister para la comprensión del número en la primera infancia. Después de la implementación de la propuesta con el *kipu*, los educandos desarrollaron el sentido numérico y la comprensión del número. Con la ayuda de los padres de familia se logró identificar que los estudiantes habían alcanzado diferentes niveles de adquisición de cantinela.

**Palabras clave:** Educación infantil, etnomatemática, *kipu*, sentido numérico.

## Abstract

This research aims to implement an ancestral resource such as *kipu* for the development of number sense in first grade students from the Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE. The main objective in the area of mathematics in early childhood education is the construction of the concept of quantity-number by the child. A participatory action research implemented under the qualitative paradigm, the quality of the interpretation of the facts in their own nature. The participants were 28 children, between women and men, ages 5 and 6, from the secondary level (first grade) of the Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE. The Ethnomathematical proposal entitled *Yupaywan Pukllay* was based on the counting principles proposed by Gelman and Gallister for the understanding of number in early childhood. After the implementation of the proposal with the *kipu* in the process of teaching and learning the number and quantity developed, it will come that the students have the sense of number and the understanding of the number, it will be identified with the help of the parents that the students have reached different levels of acquisition of cantinela.

**Keywords:** Infant education, ethnomathematics, *kipu*, number sense.



## Introducción

La coyuntura actual, consecuencia de la emergencia sanitaria a nivel mundial por el COVID-19 caracterizada por el distanciamiento social, ha afectado en todos los ámbitos de la sociedad. Esto obligó al sistema educativo ecuatoriano a desarrollar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje de los educandos como el trasladar las dinámicas y funciones de la escuela a la modalidad virtual. En esta coyuntura, los docentes se valieron de nuevas herramientas y recursos para continuar el proceso formativo de los estudiantes. Este proyecto se desarrolló de la misma manera, valiéndose de plataformas virtuales como Zoom y WhatsApp. La participación y el rol de los padres de familia en un contexto de educación en pandemia fueron fundamentales durante todo el desarrollo de esta propuesta; de esa forma se generó una comunidad de aprendizaje virtual entre estudiantes, docentes y padres o representantes.

La Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE, ubicada en el sector de Chuquipata de la parroquia Javier Loyola de la ciudad de Azogues, no fue la excepción, dado que los docentes debieron cambiar su forma de comunicarse y de enseñar a los estudiantes, de tal forma que este proyecto pasó a desarrollarse de forma virtual. La actual ciudad Azogues fue habitada en la época Precolombina, por la nación cañari, un pueblo que se caracterizaba por su valentía en el combate y que desarrolló una cultura propia, con su idioma, territorio, agricultura, medicina, festividades, religión, tecnología, filosofía, entre otros aspectos culturales (Quizhpi, 2019). En la actualidad, Chuquipata es habitada por una población autodenominada mestiza, con los antecedentes antes expuestos.

Álvarez (1997) señaló que es común etiquetar a grupos étnicos en correspondencia con ciertas expresiones culturales –etnicidad– que las distinguen de los demás. Este contenido cultural, según la autora, no es inmóvil, está en constante cambio, varía en el tiempo y se transforma. En este sentido, la identidad étnica se convierte en una estrategia de interacción, en una construcción social resultado de relaciones sociales específicas y activas de dicho grupo (Álvarez, 1997). Un grupo o partes de él podrían integrarse al estado dominante y acoplarse a las características que conviniesen a su experiencia (lengua, vivienda, estado, etc.). La formación de los Estados naciones en casi toda América fomentó la ocultación de la diversidad cultural bajo la premisa del mestizaje.

Conscientes de este recorrido etnohistórico del lugar fue necesario trabajar desde un enfoque intercultural y, según lo visto en las prácticas

preprofesionales y en el modelo pedagógico de la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE, esta unidad educativa incorporó este aspecto.

Actualmente se manejan muchas formas de presentar la información, una de ellas y tal vez la más generalizada es el lenguaje numérico: en la realidad siempre está presente este concepto. No obstante, la idea de número o concepto numérico supone, por su abstracción, una gran dificultad para los niños de edades tempranas, por tanto, es un error considerar que los infantes pueden comprender este concepto sin apoyo. En las prácticas preprofesionales se identificó que un 65 % de los estudiantes de preparatoria había desarrollado una repetición memorística de la cantinela, término de Fuson (1991) para aludir a la mención de la cadena numérica verbal: *uno, dos, tres, cuatro*.

Los primeros años de enseñanza ya sea en matemáticas o en cualquier asignatura son de vital importancia porque los conocimientos y habilidades en esta etapa preparatoria representan las bases para la adquisición de los próximos aprendizajes. Según Luis Montaluisa (2018), la mayoría de dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas se origina en los primeros niveles de escolarización, algunos de estos problemas se manifiestan desde estos grados y otros se pueden evidenciar en los niveles superiores, pero la génesis está en cómo se abordan las matemáticas por primera vez.

La propuesta etnomatemática tiene como base los principios de conteo propuestos por los holandeses Gelman y Gallister (1986) (principio de correspondencia término a término, principio de orden estable, principio de abstracción, principio de cardinalidad). Del mismo modo, se retoma la contextualización en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas del Currículo de la Nacionalidad Kichwa (2017) y del Currículo Nacional de Educación Inicial (2014). En la evaluación de la propuesta se utilizaron los diarios de campo para registrar el desempeño de los estudiantes y se aplicó un cuestionario con el fin de anotar las percepciones de los representantes que participaron de forma activa en toda la propuesta. Como recurso se empleó el *kipu* con una adaptación necesaria para la edad de los niños. Resultó un recurso importante porque les permitía interactuar, manipular y experimentar con los hilos y hacer nudos de manera lúdica.

## Marco teórico

Los pueblos que habitaron en *Abya Yala* generaron una forma de entender, comprender y pensar

según la cual todo el conocimiento proviene de la *Pachamama*, término kichwa y aymara compuesto de dos palabras: *pacha*, que se puede traducir como 'tiempo, espacio, totalidad' y *mama*, que se refiere a 'la fertilidad o madre' (Montaluiza, 2018). Es así que Las culturas ancestrales llegaron a descubrir que todo conocimiento proviene del estudio del cosmos, de sus elementos, entre los cuales estamos los humanos. Es decir, la naturaleza y el cuerpo humano son la fuente de donde han surgido los conocimientos de las diversas ciencias y artes. Por lo tanto, nada se puede estudiar a fondo si no es en forma holística (Montaluiza, 2018, p.18).

El aprendizaje se consigue gracias a la experimentación, de tal forma que los estudiantes pueden concretar nuevos aprendizajes desde la relación con aquello que los rodea, momento en el cual pueden mirar, sentir e interactuar con los materiales dentro o fuera del aula, es decir, experimentan con estos para lograr el aprendizaje. Cuando los estudiantes inician su proceso de escolarización, poseen conocimientos previos conformados por la percepción con su cuerpo y sentidos tales como el tacto, la visión y la escucha. Con la manipulación de los objetos, se producen y desarrollan los primeros esquemas perceptivos y motores.

El momento en que el estudiante tiene la oportunidad de observar, manipular y dibujar pone en acción sus sentidos y descubre habilidades, emociones que se transforman en un entendimiento significativo. El enfoque del Currículo de Educación Inicial reconoce "que el desarrollo infantil es integral y atiende a todos los aspectos que lo constituyen (sociales, cognitivos, psicomotrices, afectivos y físicos), interrelacionados entre sí y que se desarrollan en el contexto natural y cultural" (p.16). Otros autores resaltaron la importancia de los sentidos en la educación infantil, en especial el tacto. Para Montessori (1995), la mano es un órgano elegante, de estructura complicada, que favorece las manifestaciones intelectuales y las relaciones espaciales con el ambiente. El ser humano toma posesión del medio gracias a sus manos y lo transforma con el auxilio de su inteligencia.

La tendencia de investigar los conocimientos matemáticos que los estudiantes adquieren en un contexto no escolar es cada vez más relevante. Se sabe que los infantes ya poseen conocimientos matemáticos previo a iniciar su proceso de escolarización. En efecto, cuando los niños inician su proceso de escolarización disponen de un conjunto de conocimientos previos en diversas áreas de conocimiento, las matemáticas no son la excepción, estos saberes se originan en las prácticas cotidianas, que se desarrollan en el ambiente más cercano a los infantes (Figueiras Fuertes, 2014), es lo que Baroody (1988) llamó *matemáticas informales*, la base para

consolidar un pensamiento matemático en los infantes.

La participación de las familias en los centros de educación forma parte de la concepción de la escuela como comunidad de aprendizaje (Campani y Amling, 2009). Este involucramiento facilita la inclusión educativa de los educandos, a la vez que es una importante fuente de calidad con efectos positivos en el éxito y la eficacia de la escuela. La participación de la familia es fundamental en los procesos de enseñanza-aprendizaje, aún más en un contexto de pandemia permeado por las TIC y plataformas virtuales, con estudiantes de educación infantil que requieren apoyo y control debido a su corta edad.

Generalmente la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, en particular la comprensión del número, se realiza desde la representación de una cantidad, sin embargo, para autores como Figueiras Fuertes (2014) y Chamorro (2005), esto puede ser un error, puesto que la representación de la cantidad debe ser la finalidad del proceso educativo y no su inicio.

Los recitados de la serie numérica de forma oral, denominado *cantinelas*, proponen que el conteo elaborado está ligado al desarrollo cognitivo, y que aprender a contar puede favorecer el descubrimiento del esquema que permite la serie número-palabra. Esto quiere decir que los niños se valen, en un primer momento, de procedimientos no muy elaborados para contar, estos procesos se fortalecen a la vez que se desarrollan en un contexto donde su uso sea significativo. Chamorro (2005) consideró que disponer de una breve idea de los números es necesario para trabajar con ellos en un contexto extra áulico, pues con una gran variedad de actividades se puede lograr que el estudiante se involucre en situaciones informales en las que se deben usar los números (juegos, simulaciones).

## Metodología de investigación

El enfoque de este proyecto fue de carácter cualitativo, se trabajó a través de la metodología Investigación Acción Participativa (IAP). Participaron 28 niños, entre mujeres y varones de 5 y 6 años, del nivel de preparatoria de la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE. El papel de los representantes y padres fue determinante por la edad de los niños, debido a que se transformaron en el vínculo entre los docentes y estudiantes, por ello se obtuvieron sus opiniones para la evaluación del proyecto después de su implementación.

Se efectuaron sesiones sincrónicas de 30 a 50 minutos con la ayuda de los padres de familia o representantes, quienes controlaban, en la medida



de lo posible, que los niños realicen los ejercicios. Como evidencia del trabajo y para la evaluación, los padres debían facilitar fotografías de sus hijos en el momento en que efectuaban la parte práctica de las actividades.

La investigación educativa se caracteriza por la singularidad de los fenómenos y los aspectos que aborda, haciendo énfasis en la propia realidad educativa. Esta realidad está conformada por fenómenos dinámicos y densos que representan un riesgo de subjetividad y resultados equivocados (Albert, 2007). En este proyecto se retomaron los fundamentos del paradigma cualitativo para responder a la realidad del contexto. Se usó un método que no solo permitía analizar la realidad educativa, sino también transformarla.

La IAP dio la posibilidad de modificar la materialidad educativa del presente trabajo. De acuerdo con Ander Egg (2003), el método tiene como finalidad “producir profundas transformaciones sociales, incluyendo, de manera particular, la promoción de los procesos de participación popular, sea en términos de movilización de recursos humanos (propuestas reformistas) o de protagonismos de los sectores populares (propuestas de carácter revolucionario)” (p. 16).

Las técnicas de recolección de datos que se utilizaron fueron la observación participante, puesto que permitía al investigador ser espectador activo de los procesos en el contexto de la problemática. En este sentido, “la participación pone el énfasis en la experiencia vivida por el investigador apuntando su objetivo a estar dentro de la sociedad estudiada” (Martínez, 2007, p. 75). Los instrumentos que se utilizaron fueron los diarios de campo y guías de observación en su modalidad virtual. El diario de campo es una herramienta que ayuda a sistematizar la información por fechas, lugares, actores y acciones.

## Metodología didáctica 'Yupaywan pukllay'

Esta propuesta intenta ser un recurso destinado a la primera infancia con el que se enseñe las matemáticas desde un enfoque lúdico, que fomente un aprendizaje, pero a la vez les permita a los estudiantes aprender de forma divertida para que puedan interesarse en la asignatura. Del mismo modo, se pretende dotar de significado a las actividades estableciendo una relación con su contexto socio cultural para consolidar los aprendizajes. El docente en esta propuesta pretende ser un guía que apoya a los estudiantes, muestra interés por las curiosidades y necesidades del alumnado.

Los resultados después de la implementación de estas actividades fueron determinados por medio de los niveles de adquisición de cantinela propuestos por Fuson (1991). Además, en esta fase los padres o representantes fueron los actores principales porque debían responder el cuestionario que constaba de 11 preguntas con el propósito de recopilar sus perspectivas sobre la enseñanza de número-cantidad después de la implementación de la propuesta. El objetivo era conocer, desde el punto de vista de los representantes-padres, los aportes y las limitaciones del proceso.

La propuesta constó de cuatro fases:

1. Diagnóstico: esta fase tuvo como fin determinar los saberes previos de los estudiantes sobre el sentido numérico y sobre la agricultura, semillas y productos de la zona.
2. Diseño: en esta fase se plantearon actividades en función de la unidad 11 del Currículo Kichwa y del Currículo de Educación Inicial que respondían al mismo tiempo a los principios de Gelman y Gallister (1986) sobre el sentido numérico.
3. Desarrollo: se llevaron a cabo las actividades de la fase anterior a través de la propuesta etnomatemática *Yupaywan Pullkay*.
4. Evaluación: se efectuó después de las actividades realizadas con los estudiantes, para lo cual se facilitó a los padres o representantes un cuestionario de once preguntas con el propósito de recopilar y analizar sus puntos de vista después de la implementación de las actividades.

## Diagnóstico

Cuando los niños inician su proceso de escolarización, ya poseen un conjunto de conocimientos previos que adquieren por medio de la experimentación y observación a través de sus sentidos. Sin embargo, en algunos casos, los docentes y centros educativos no retoman estos conocimientos que los estudiantes ya han adquirido en su diario vivir y que son fundamentales en la primera experiencia de escolarización, pues sientan las bases para los próximos aprendizajes.

Durante la observación participante en su modalidad virtual se evidenció que los estudiantes ya manejan o tienen un conocimiento del número si bien limitado a la repetición de la cantinela “1, 2, 3...” de manera memorística sin ningún significado aritmético. Por ejemplo, en una clase en la cual debían enumerar y describir a los miembros de su familia con una foto, a muchos estudiantes les costaba esfuerzo poder contar; en algunos casos solo repetían lo que algún compañero había dicho en cuanto a lo numérico,

pero en el momento de interactuar con la foto se percataron de que habían cometido un error y la profesora les corregía y mostraba la equivocación.

Pese a que la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE no se encuentra en un espacio bilingüe, por el trabajo de dicha unidad educativa se reconoció en el desarrollo de las clases a la lengua kichwa, puesto que los estudiantes de preparatoria tenían una buena base de términos y conocimientos lingüísticos para su edad. Así, en la primera observación participante en el área de kichwa se identificó que la metodología usada por el docente respondía al paradigma constructivista, el docente es un orientador que condujo a los estudiantes en las actividades ejecutadas. Con el objetivo de determinar cuánto conocían de la lengua kichwa, se elaboró una clase en esta área de conocimiento y se logró determinar que los niños podían contar los números sin mayor dificultad hasta el 10, pero lo hacían de manera memorística. En cuanto a los colores primarios, pudieron reconocerlos en los gráficos presentados y en cosas cercanas de la naturaleza.

Con la finalidad de distinguir los saberes previos de las semillas y los productos agrícolas, en una clase se proyectó una narrativa que incluyó imágenes y fotografías de productos tales como plantas de maíz, papas, vainas de porotos. La mayoría de los niños reconoció las semillas, su disponibilidad; aunque no todos las consiguieron inmediatamente, las podían obtener sin mayores problemas, por consiguiente, se incluyeron las semillas en las actividades del segundo grupo. En cuanto a los conocimientos sobre los periodos de agroproducción, solo un grupo pequeño conocía el tema, por tanto, se decidió no tratar este punto en las actividades.

## Diseño

Las actividades fueron diseñadas en función de la Unidad 11 “Pachamamapa wawakunami kanchik” del currículo Kichwa (2017). Se trabajaron los siguientes dominios:

- Utiliza la noción de cantidad en estimaciones y comparaciones de colecciones de objetos mediante el uso de cuantificadores como: *mucho, poco, muy poco y nada*.
- Reconoce los colores en la naturaleza.
- Cuenta colecciones de objetos del 1 al 3.

El Currículo de Educación Inicial (2014) menciona que los niños de entre 4 a 5 años deben:

- Comprender la relación del numeral (representación simbólica del número) con la cantidad hasta el 5.
- Establecer la relación de correspondencia entre los elementos de colecciones de

objetos, comparar y armar colecciones de más, igual y menos objetos.

En esta parte del currículo se hace énfasis en reconocer a los miembros de la familia, estimaciones y los colores de la naturaleza, es por eso que muchas de las actividades están relacionadas con colores, además de que esto se retoma tanto en las actividades de clasificación como en el trabajo con el *kipu*.

La propuesta se sustentó en los principios de conteo de Gelman y Gallister (1986), principios que fueron abordados desde los saberes previos, identificados en la fase de diagnóstico. Se usaron materiales adaptados a la edad y a sus necesidades, como el *kipu*, dados y fichas. Las actividades se llevaron a cabo en sesiones de entre 40 a 50 minutos de manera sincrónica con la ayuda de los padres de familia o representantes, quienes controlaban en la medida de lo posible que los niños cumplan con las actividades.

## Desarrollo de las actividades

**Título de la actividad:** Jugando con la balanza

**Objetivo:** Desarrollar el principio de abstracción y el principio de correspondencia uno a uno de Gelman y Gallister (1986).

### Materiales:

- Vasos grandes de plástico
- Una regla de 30 centímetros
- Una cinta adhesiva
- Un marcador de pizarra de cualquier color
- 2 cucharas descartables
- Semillas de maíz, poroto y lenteja.
- 

**Figura 1: Actividad de la balanza**

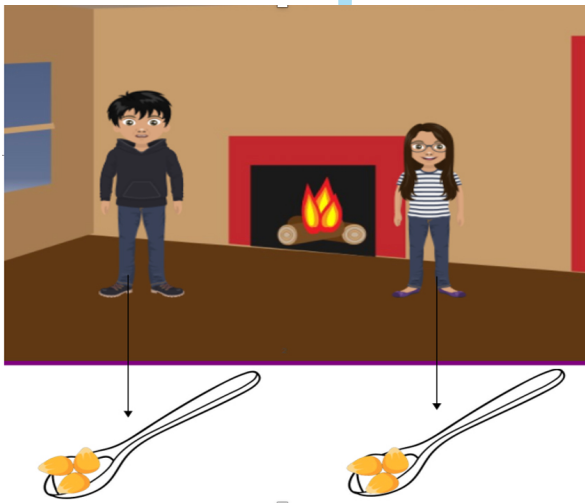


**Fuente:** Autoría propia

**Instrucciones:** con la ayuda de los padres, los niños debían construir una balanza casera. Fue necesario usar la cinta adhesiva para pegar el marcador en el centro de la regla, luego se pegaron los vasos a los extremos de la regla del lado contrario al que se pegó el marcador con el objetivo de que se balanceen los vasos cuando se coloquen las semillas (Figura 2). La cuchara fue usada con el fin de representar el maíz para una persona.

**Desarrollo:** en las primeras indicaciones, los niños se sentían inquietos porque querían hacer rápido el trabajo y ver el resultado final, lo que generó confusiones sobre cómo pegar los vasos. Cuando ya estaba la balanza construida, se les pidió que en el primer vaso pongan maíz con el fin de preparar mote para un número al azar de personas con la ayuda de la cuchara, de modo que una cucharada servía para una persona, y en el otro vaso debían colocar maíz destinado a otra cantidad de personas. Finalmente debían determinar qué vaso contenía mucho maíz, lo que se volvió más fácil con la balanza.

**Figura 2. Actividad jugando con la balanza**



*Fuente: Autoría propia*

**Resultados:** esa actividad fue de gran ayuda porque de los 12 estudiantes que asistieron, a pesar de la complejidad de la actividad, todos pudieron colocar la cantidad necesaria de cucharadas de maíz. Así fue cómo consiguieron desarrollar el principio de correspondencia uno a uno, aunque a 6 estudiantes les tomó más tiempo que a los demás. En cuanto al uso de las estimaciones, todos los estudiantes lo lograron sin mayor dificultad con ayuda de la balanza.

**Título de la actividad:** Tullpukuna

**Objetivos:** Desarrollar el principio de cardinalidad y principio de orden estable que proponen Gelman y Gallister (1986).

**Materiales:**

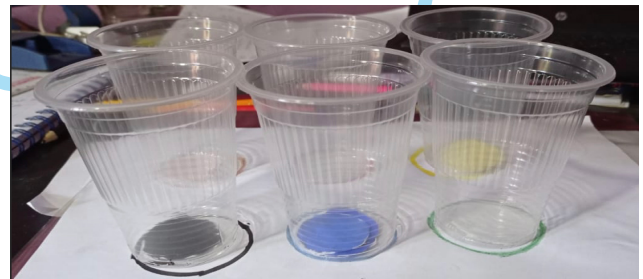
- Vasos grandes
- Círculos de colores: rojo, amarillo, negro, café, azul, verde
- Un dado
- Papel blanco A4 con los círculos de colores

**Instrucciones:** en esta actividad los niños tenían que colocar un vaso sobre cada círculo dibujado previamente. Se tenía un dado con un número y

un color en cada lado, por ejemplo, el color azul = 1. El primer lanzamiento del dado era para dar las indicaciones, pero los niños tenían que observar y hacer lo mismo en sus casas.

**Desarrollo:** en el primer lanzamiento salió el 2, color amarillo, se indicó a los niños y padres que, cuando se hacía un lanzamiento, era necesario tomar las fichas hechas previamente y tomar el color y la cantidad necesaria. En este caso se tomaron 2 fichas de color amarillo y, cuando se colocaban las fichas en el vaso, se debían enumerar en voz alta.

**Figura 3. Actividad Tullpukuna**



*Fuente: Autoría propia*

Los niños requirieron ayuda de sus padres para hacer por primera vez la actividad, en el segundo lanzamiento salió el número 3 y los niños lo reconocieron, unos en español y otros en *kichwa*; al color lo reconocieron en español. Se hacía evidente que después de la explicación no se les dificultó hacer las actividades que se les pedían y lo realizaron más rápido en comparación con los dibujos de la circunferencia.

**Resultados:** en cada lanzamiento los niños lograron identificar el número en el dado y el color, no lo estaban cumpliendo al enumerar las fichas, por lo cual fue necesario pedirles que cuando pusieran una nueva ficha en el vaso la cuenten en voz alta.

**Título de la actividad:** Elaboración de un *kipu*

**Objetivos :** Desarrollar el principio de correspondencia uno a uno y principio de orden estable, que plantean Gelman y Gallister (1986).

**Materiales:**

- Hilos de lana de colores: rojo, azul, negro, café, verde, negro, amarillo
- Presentación de PowerPoint

**Instrucciones:** los niños deben contar y reconocer a partir de los dibujos de la presentación, de forma que se debía asignar para cada gato un solo plato de comida, sin importar el tamaño del plato.

**Desarrollo:** se inició con una dinámica de las partes del cuerpo en *kichwa*. De los 12 estudiantes, 9 tenían dificultades en el momento de identificar

las partes del cuerpo. Después se trabajó con una narración que estaba relacionada con diferentes cantidades de animales domésticos. Se reforzó la correspondencia uno a uno, porque los animales estaban acompañados de platos con alimentos de diferentes tamaños. Al inicio, los niños se dejaban llevar por el tamaño de los platos e indicaban, por ejemplo, que un plato grande alcanzaba para tres *mishis*, lo cual era corregido mostrándoles que había tres *mishikuna* y tres platos, de modo que a cada *mishi* le correspondía un plato sin importar el tamaño.

**Resultados:** se observó que los niños hicieron la cantidad de los nudos indicados en el gráfico y, cuando se pidió al azar a un estudiante que recuerde la cantidad de *mishis* existentes en el gráfico, el niño se valió del *kipu* y contó los nudos de tal forma que recordó la cantidad de elementos presentes.

## Evaluación

Por cuestiones de tiempo no se alcanzaron a evaluar en conjunto las destrezas lógicas matemáticas trabajadas correspondientes al desarrollo del sentido numérico. Sin embargo, se recurrió a un cuestionario en línea de once preguntas relacionadas con el proceso de enseñanza y aprendizaje del número-cantidad, el cual fue facilitado y socializado con los padres o representantes y docentes del nivel de preparatoria de la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE. El cuestionario incluyó preguntas de percepciones que tuvieron los padres de familia, quienes fueron parte fundamental del proceso de aprendizaje de los estudiantes.

### Pregunta 1: Conocimientos adquiridos y el concepto número

Esta pregunta tuvo la finalidad de contrastar el nivel de sentido numérico previo a la aplicación y después de esta. Fue de opción múltiple y estuvo compuesto por dos hileras: la primera correspondió a los conocimientos previos a la aplicación de la propuesta y la segunda a luego de dicha aplicación. El encuestado podía elegir de entre cinco ítems: *deficiente, medio, satisfactorio, bueno y excelente*.

Antes de la propuesta, un 20 % de los encuestados señalaron *muy bueno*, los niños tenían un conocimiento sobre el concepto del número, el 30 % afirmó que mejoró su aprendizaje luego de la propuesta. En ningún caso se evaluó como *excelente*.

### Pregunta 2: El niño utiliza la noción de cantidad en estimaciones y comparaciones en colecciones de objetos mediante el uso de cuantificadores como *mucho* y *poco*.

Esta pregunta constató la percepción de los padres sobre la adquisición de las estimaciones y las

comparaciones trabajadas en las primeras actividades de la Unidad 11 del Currículo Kichwa 2014. El 90 % de los padres de familia o representantes consideró que sus niños habían alcanzado los aprendizajes y solo un 10 % estimó que estaban en proceso de aprendizaje del número-cantidad. De acuerdo con Figueiras Fuertes (2014), el sentido numérico no es un proceso sencillo, por eso se vincula con el desarrollo de habilidades como clasificar, ordenar y secuenciar, aptitudes que viabilizan la comprensión de un concepto abstracto como el de número.

### Pregunta 3: ¿Cómo cuenta el estudiante?

Esta pregunta tuvo el propósito de determinar, desde el punto de vista de los padres, cómo los niños contaban después de la aplicación de la propuesta, se les presentaron tres opciones: repite de memoria los números, cuenta todos los elementos y usa los dedos al contar. Los resultados después de la propuesta implementada fueron: el 50 % de los estudiantes contaba con todos los elementos de un conjunto y un 42 % hacía uso de los dedos, y esto, según Figueiras Fuertes (2014), es un indicio del desarrollo progresivo de la capacidad de contar. Solo un 8 % contaba de memoria y se ubicaba en el primer nivel de conteo según lo que planteó Karen Fuson (1991).

### Pregunta 4: ¿Usted cree que las actividades y materiales utilizados para el desarrollo de las destrezas lógico-matemáticas estaban contextualizadas a la realidad socio-cultural de los niños? Sí-No ¿Por qué?

Esta pregunta abierta tenía la función de recopilar información acerca de qué tan contextualizadas estaban las actividades y materiales de la propuesta etnomatemática desde el punto de vista de los padres. D'Ambrosio (2005) consideró indispensable identificar y organizar los conocimientos matemáticos con la finalidad de producir materiales contextualizados a las distintas realidades y necesidades educativas.

Al tratarse de una pregunta abierta se pudieron detectar diversas respuestas. El 100 % de los que respondieron a la pregunta optaron por la opción positiva, las actividades estaban contextualizadas adecuadamente. La mayoría de las respuestas sobre el porqué aludía a que en cuanto los niños retomaban materiales o recursos cercanos a su realidad, se apreciaban sus ventajas, por ejemplo: "Sí, porque era de una manera más didáctica para los pequeños y ellos aprendían de manera más sencilla", "Sí, puesto que con esta metodología aprendieron de mejor manera mediante el juego", "Sí, se adaptaron a las necesidades de los niños y utilizaron materiales que a los niños les llamaba la atención".

### **Pregunta 5: Durante las actividades ¿el estudiante consiguió identificar el número cardinal y la cantidad que representa?**

La pregunta buscó recoger los puntos de vista de los padres de familia sobre el nivel que alcanzaron los niños al identificar el cardinal y la cantidad representada. Se les dio tres opciones para elegir: *iniciado, en proceso y logrado*. El principio de correspondencia uno a uno que proponen Gelman y Gallistel (1986) para el desarrollo numérico supone el uso de etiquetas para diferenciar los elementos de un conjunto, de tal forma que a cada elemento le corresponde una sola etiqueta.

De acuerdo con los datos recopilados en la pregunta 5, un 83.3 % de los padres de familia estimó que los estudiantes estaban aún en proceso de alcanzar la capacidad de identificar el número cardinal y la cantidad representada, esto es fundamental en el desarrollo del sentido numérico; el 16.7 % expresó el logro de esta capacidad.

### **Pregunta 6: De acuerdo con los niveles de conteo de Karen Fuson ¿qué nivel cree que han alcanzado los niños después de la implementación de las actividades para el desarrollo de las destrezas lógicas- matemáticas?**

Esta pregunta de opción múltiple estaba direccionada a identificar el criterio de los padres y se les propuso cuatro niveles de conteo como planteó Fuson (1991), además se añadió una pequeña descripción de cada nivel:

- Nivel repetitivo: los números carecen de individualidad, el conteo se basa solo en la repetición.
- Nivel incortable: el recitado debe empezarse en el número 1 y luego que inicia no puede parar.
- Nivel cortable: puede comenzar contando desde cualquier número y detenerse donde desee, existe flexibilidad.
- Nivel numerable: cada elemento de la serie tiene entidad propia, se puede contar en ausencia de los objetos que se cuentan.

Un total del 55 % de los padres mencionó que el alcance entre los 2 niveles superiores de conteo propuestos por Karen Fuson, y un 45 % optó por los 2 niveles más básicos.

## **Conclusiones**

Se retomaron los saberes previos que fueron identificados en la fase de diagnóstico y los materiales que se adaptaron a la edad y necesidades de los estudiantes, entre ellos, el *kipu*, el dado y las semillas, algo que los motivó a trabajar. El *kipu*, con una adaptación necesaria a la edad de los niños, resultó un recurso importante porque les permitió interactuar, manipular y experimentar con los hilos y hacer nudos de manera lúdica. Aunque al inicio les parecía complicado, los infantes se mostraron sorprendidos por la capacidad de registrar cualquier dato numérico en el *kipu*.

Después de la observación participante en su modalidad virtual con los niños y el cuestionario facilitado a los padres de familia o representantes, se determinó que, previo a la aplicación de la propuesta, los niños poseían una base de saberes, aunque limitada, en el momento de contar, de modo que solo repetían de manera memorística la cantinela “uno, dos, tres, cuatro...” como planteó Fuson (1991), de tal manera que el 65 % de los estudiantes se ubicaba en el nivel repetitivo. Los estudiantes, después de la aplicación de la propuesta, alcanzaron distintos niveles de adquisición de cantinela, que es una manera evaluar el sentido numérico (Fuson, 1991). Según el criterio de los padres de familia, solo el 9 % de los estudiantes aún se encontraba en el nivel repetitivo, un 36.6 % había alcanzado el nivel incortable, el 27 % había alcanzado el nivel cortable, y el 28 %, el nivel numerable.

Los niños no solo pudieron desarrollar los distintos niveles de cantinela, sino que también desarrollaron habilidades que, de acuerdo con Figueiras Fuertes (2014), son indicios del desarrollo de la capacidad de contar como clasificar, ordenar y secuenciar, aptitudes que viabilizan la comprensión de un concepto abstracto como el de número.

Es necesario tener en cuenta que esta propuesta fue desarrollada virtualmente, esto limitó las actividades a un periodo de tiempo corto; su traslado a un contexto presencial supondría ajustes para su aplicación. Se recomienda un trabajo de indagación tanto en el proceso de adquisición del sentido numérico como en los saberes, las prácticas y los elementos culturales cercanos a los estudiantes y a su realidad.





## Referencias bibliográficas

Albert, M. (2007). *La investigación educativa. Claves teóricas*. Mc Graw Hill.

Álvarez, S. (1997). Crónica desde el mar: una aproximación a la condición indígena en la Costa ecuatoriana. *Serie pueblos del Ecuador*, 14, 89-113.

Ander-Egg, E. (2003). *Repensando la acción participativa*. Lumen Hvmanitas.

Baroody, J. (1988). *El pensamiento matemático de los niños*. Visor.

Campani, G. y Amling, S. (2009). European effective educational practices: How is education contributing to overcome or reproduce social exclusion? Project 2, WP6. Includ-ED: Strategies for inclusion and social cohesion in Europe from education. Integrated Project, FP6, European Commission.

Chamorro, M. (2005). *Didáctica de las matemáticas para educación infantil*.

Pearson Educación.

D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. For the learning of mathematics, 5(1), 44-48.

Figueiras Fuertes, E. (2014). *La adquisición del número en educación infantil*.

[Tesis de grado]. Universidad de La Rioja.

Fuson, K. (1991). Relations entre comptage et cardinalité chez les enfants de 2 à 8 ans. *Les Chemins Du Nombre*, 159-179.

Gelman, R. y Gallistel, C. (1986). *The child's understanding of number*. Harvard University Press.

Martínez, L. (2007). La observación y el diario de campo en la definición de un tema de investigación. *Revista Perfiles Libertadores*, 4(80), 73-80.

Ministerio de Educación. (2014). Currículo Educación Inicial 2014.

<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/06/curriculo-educacion-inicial-lowres.pdf>

Montaluisa, L. (2018). *Taptana*. Ministerio de Educación del Ecuador.

Montessori, M. (1995). *El niño. El secreto de la infancia*. Diana.

MOSEIB. (2013). Modelo del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe.

MINEDUC.

Quizhpi, M. (2019). *La taptana cañari en la enseñanza de los sistemas de numeración a los estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado*. [Tesis de Maestría] Universidad de la Rioja.

