



**UNAE**

## **UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN**

**Carrera de:**

Educación Intercultural Bilingüe

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Lengua Kichwa

Propuesta educativa etnomatemática '*Yupaywan Pukllay*' para desarrollar el sentido numérico a partir del *Khipu* con estudiantes de preparatoria de la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE.

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Licenciado/a en Ciencias de la Educación Intercultural Bilingüe

Autor:

Wilmer Fernando Quinde Sánchez

CI:0106389133

Tutora:

Roxana Auccahuallpa Fernandez

CI: 015149686

**Azogues - Ecuador**

**24 Marzo, 2021**

### Resumen:

La presente investigación tiene como finalidad la implementación de un recurso ancestral como el *kipu* para el desarrollo del sentido numérico en estudiantes de preparatoria de la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE. De acuerdo con Chamorro (2005), el objetivo principal en el área de matemáticas en educación infantil, es la construcción del concepto de cantidad-número por parte del niño. Asimismo, en el currículo de Educación Inicial ecuatoriano se declara que los niños y niñas entre edades de 4 a 5 años deben comprender la relación del número-cantidad del 1 hasta el 10. (Ministerio de Educación, 2014). Según el educador ecuatoriano Luis Montaluisa (2018), la mayoría de los problemas en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la educación infantil, de acuerdo con el Modelo del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe (MOSEIB) Inserción de los Procesos Semióticos (IPS), están relacionados con los procesos de enseñanza memorísticos y repetitivos, sumado esto a la descontextualización de los materiales.

Se implementó una investigación acción participativa bajo el paradigma cualitativo, la cual permitió la interpretación de los hechos en su propia naturaleza. Los participantes fueron 28 niños, entre féminas y varones de 5 y 6 años de edad, del nivel de preparatoria (primer grado) de la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE. Los instrumentos para la recolección de información que se utilizaron fueron los diarios de campo desarrollados en su modalidad virtual, así como entrevistas y cuestionarios a los padres de familia.

La propuesta Etnomatemática titulada *Yupaywan Pukllay* tuvo como base los principios de conteo que proponen Gelman y Gallister para la comprensión del número en la primera infancia. Los resultados obtenidos permiten inferir que *Yupaywan Pukllay* se adaptó al contexto educativo y a la edad de los estudiantes. Incluso, los recursos utilizados (*kipu*) en el proceso de enseñanza y aprendizaje del número y cantidad permitió que los educandos desarrollen el sentido numérico y la comprensión del número a partir de una forma diferente a la cantinela (contar memorísticamente).

**Palabras claves:** Educación infantil, Etnomatemática, *Khipu*, Sentido numérico.



### **Abstract:**

The present 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. According to Chamorro (2005), the main objective in the area of mathematics in early childhood education is the construction of the concept of quantity-number by the child. Likewise, in the Ecuadorian Initial Education curriculum it is declared that boys and girls from 4 to 5 years old must understand the number-quantity relationship from 1 to 10. (Ministry of Education, 2014). According to the Ecuadorian educator Luis Montaluisa (2018), most of the problems in the teaching-learning of mathematics in early childhood education, according to the Modelo del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe (MOSEIB) Inserción de los Procesos Semióticos (IPS) are related to the memory and repetitive didactic processes, added to the decontextualization of the materials.

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 instruments for the collection of information that were used the field diaries developed in their virtual mode, as well as interviews and questionnaires with the parents.

The ethnomathematical proposal entitled *Yupaywan Pukllay* based on the counting principles proposed by Gelman and Gallister for the understanding of number in early childhood. The results allow us to infer that *Yupaywan Pukllay* adapted to the educational context and the age of the students. Even the resources used (*kipu*) in the process of teaching and learning the number and total amount that the students develop the numerical and the understanding of the number in a different way than the *cantinelita* (memory count).

**Keywords:** Infant education. Ethnomathematics, *Khipu*, Number sense

## Índice del Trabajo

1. Introducción .....	7
2. Definición del problema: .....	8
3. Pregunta de investigación.....	9
4. Objetivos .....	9
4.1 Objetivo General .....	9
4.2 Objetivos específicos .....	9
5. Justificación .....	10
6. Marco teórico .....	11
Antecedentes .....	11
Interculturalidad y educación .....	13
Matemática o Matemáticas .....	15
Etnomatemática .....	16
La Pachamama como fuente de conocimiento.....	18
Enseñanza de las Matemáticas en la Educación infantil .....	19
Sentido numérico .....	21
El papel del conteo en la construcción del número.....	23
Principios de Conteo .....	23
La consecución de la cantinela .....	24
Niveles de organización de la cantinela .....	24
Los <i>kipus</i> .....	25
7. Metodología.....	28

Descripción del contexto .....	29
Los cañaris: una visión al pasado etnohistórico .....	29
Chuquipata y su nombre.....	31
‘Yupaywan pukllay’ .....	33
Introducción .....	33
Objetivo.....	34
Fases de la propuesta.....	35
Diagnóstico .....	35
Diseño .....	41
Desarrollo de las actividades.....	43
Grupo 1 .....	43
Grupo 2.....	51
Evaluación .....	60
Cronograma.....	67
8.    Conclusión .....	69
9.    Recomendaciones .....	70
10.   Bibliografía.....	70
11.   Anexos.....	77
<i>Figura 1. Khipu y Yupana.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 2.Khipu. Fuente: (Harari, Y., 2014 p. 506).....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 3. Mapa de la nación cañarí. Fuente: (Alquinga, 2018). .....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 4. Material ocupado. Autoría propia.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 5. Jugando con la balanza grupo 1. Autoría propia. ....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 6. Actividad: Tullpukuna grupo 1. Autoría propia.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 7. Elaboración del khipu grupo 1. Autoría propia.....</i>	<i>51</i>

Figura 8. Actividad de la balanza grupo 2. Autoría propia. ....	53
Figura 9. Material ocupado. Autoría propia. (2020) .....	54
<i>Figura 10. Trabajo de los estudiantes. Autoría propia. ....</i>	<i>56</i>
Figura 11. Actividad Tullpukuna Grupo 2. Autoría propia.....	57
Figura 12. Jugando con el khipu grupo 2. Autoría propia. ....	59
Figura 13. Conocimientos adquiridos: Autoría propia.....	61
Figura 14. Resultados obtenidos en la pregunta 9. Autoría propia. ....	62
Figura 15. Datos obtenidos en la pregunta 3. Autoría propia. ....	63
Figura 16. Datos obtenidos en la pregunta 6. Autoría propia.....	64
Figura 17. Datos obtenidos en la pregunta 7. Autoría propia. ....	66
Figura 18. Valoración de la propuesta. Autoría propia.....	67
Tabla 1. Lista de cotejo de los saberes o vocabulario en kichwa grupo 1. ....	37
Tabla 2. Lista de cotejo de los saberes o vocabulario en kichwa grupo 2. ....	38
Tabla 3. Lista de cotejo sobre los saberes identificados del grupo 1.....	39
Tabla 4. Lista de cotejo sobre los saberes identificados del grupo 2. ....	40
Tabla 5. Cronograma.....	67
Anexo 1. Encuesta facilitada a los padres de familia.....	77

## 1. Introducción

La coyuntura actual consecuencia de la emergencia sanitaria a nivel mundial por el Covid-19, que se caracteriza por el distanciamiento social ha afectado en todos los ámbitos de la sociedad. Esto obligó al sistema educativo ecuatoriano, desarrollar nuevas estrategias para la enseñanza 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, es así que este proyecto se desarrolló de la misma manera, valiéndose de plataformas virtuales como *Zoom* y *WhatsApp*.

En este sentido, 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 han cambiado su forma de comunicarse y de enseñar a los estudiantes, de tal forma que este proyecto se desarrolló de forma virtual. La propuesta Etnomatemática titulada *Yupaywan Pukllay* obedece al hecho de desarrollar el sentido numérico en la primera infancia mediante el uso del *kipu* con estudiantes del nivel de preparatoria de la Escuela de Educación Básica de Innovación de la UNAE.

La propuesta Etnomatemática tiene como base los principios de conteo que proponen los holandeses Gelman y Gallister (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). Por lo que, el propósito del trabajo de integración curricular fue implementar una investigación acción de carácter cualitativo. Para ello, se trabajó con 28 estudiantes entre féminas y varones divididos en dos grupos de 15 y 13 del nivel de preparatoria de la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE.

Para la evaluación de la propuesta se utilizó los diarios de campo para registrar el desempeño de los estudiantes, además se desarrolló un cuestionario de percepciones de los padres que participaron de forma activa en toda la propuesta sobre el desarrollo del sentido numérico a partir del conteo de números. Los resultados permiten inferir que la propuesta Etnomatemática se

adaptó a las necesidades y el contexto de los estudiantes, posterior a ello, el recurso *kipu* implementado en la enseñanza del número y cantidad en los niños ha desarrollado el sentido numérico.

## **2. Definición del problema:**

La emergencia sanitaria presentada a nivel mundial en los primeros meses del 2020, ha influido en la elección del contexto de este proyecto de integración curricular, puesto que, las comunidades indígenas (Saraguro, Engabao, Macas y otros) en las cuales solemos trabajar generalmente, los estudiantes de la carrera de Educación Intercultural Bilingüe – EIB, cuentan con autodeterminación territorial en sus comunidades. Esto significa que las comunidades pueden cerrar sus accesos con el fin de precautelar la salud de sus habitantes. Por ese motivo, como estudiante de la carrera EIB se decidió trabajar y realizar la investigación en la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE.

Para Montaluisa (2018), la mayoría de los problemas en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, en la etapa de Preparatoria o Inserción a los Procesos Semióticos (IPS según el MOSEIB) en Ecuador, están relacionados con los procesos de enseñanza memorísticos y repetitivos, esto sumado a la descontextualización de los materiales y textos.

En el primer periodo de observación en la modalidad virtual desarrollado entre mayo y julio del 2020 se pudo identificar que las actividades en el nivel educativo de preparatoria por lo general estaban relacionadas con las actividades de los textos entregados por el Ministerio de Educación, y con el “Plan Aprendemos en Casa” del Ministerio de Educación, lo cual generó dificultades para los estudiantes puesto que no existen elementos relacionados a su realidad en estos ejercicios. Dado que, en esta etapa, es de vital importancia contextualizar la enseñanza de las matemáticas, porque las experiencias y aprendizajes adquiridos serán los cimientos para los futuros aprendizajes de los niños y niñas (Montaluisa, 2018).

En el segundo periodo de observación participante en la modalidad virtual desarrollado entre noviembre y diciembre del 2020 con los estudiantes de Preparatoria de la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE se identificó algunas problemáticas en la asignatura de

desarrollo del pensamiento lógico matemático, tales como la repetición memorística de la cantinela como describe (Fuson, 1991) “el término «cantinela» será ocupado para mencionar la cadena numérica verbal: uno, dos, tres, cuatro... ”.

Esto se identificó cuando los niños tenían que describir y enumerar los miembros de su familia, con la ayuda de una foto, pero un 65 % de los estudiantes solo repetían la cantinela “uno dos tres cuatro .....” como un todo inseparable, pero al momento de describir a sus familiares se percataban que habían cometido un error, debido a que la cantidad de personas en la foto no correspondía al cardinal que habían alcanzado en su numeración por ejemplo: en la foto habían cuatro personas pero el niño había repitió de memoria la cantinela “unodostrescuatrocincoseis”.

### **3. Pregunta de investigación**

¿Cómo desarrollar una propuesta educativa etnomatemática en el nivel de Preparatoria o IPS, para el desarrollo del sentido numérico?

### **4. Objetivos**

#### **4.1 Objetivo General**

Implementar una propuesta educativa etnomatemática basada en el uso del *Khipu* para desarrollar el sentido numérico en estudiantes de preparatoria de la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE.

#### **4.2 Objetivos específicos**

- Diagnosticar el nivel de desarrollo del sentido numérico en los estudiantes del Nivel de Preparatoria de la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE.
- Diseñar actividades con enfoque etnomatemático utilizando el *khipu* en función de la Unidad 11 del currículo *Kichwa* en estudiantes de la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE.
- Valorar la propuesta etnomatemática aplicada en los estudiantes de la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE.

## 5. Justificación

Los primeros años de enseñanza en los niños y niñas, 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 adquirir los próximos aprendizajes. Para Montaluisa (2018), la mayoría de dificultades, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, tienen su origen 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 el génesis está en cómo se abordan las matemáticas por primera vez.

En el nivel de preparatoria (IPS), el desarrollo del sentido numérico es uno de los objetivos primordiales, puesto que esta habilidad será necesaria para la comprensión y el desarrollo de problemas cada vez más complejos en el área de matemáticas. La capacidad de nombrar y contar, de entender el mundo que lo rodea, a partir de abstracciones, es una de las particularidades del ser humano, esto lo distingue del resto de seres que habitan la tierra. (Alquinga, 2018)

Actualmente se manejan muchas formas de presentar la información, una de ellas y tal vez la más generalizada es el lenguaje numérico, si se cuestiona, en la realidad siempre está presente este concepto. Por ejemplo, el número 10 está destinado para el jugador de fútbol que se destaque entre sus compañeros, el número del bus que tomamos para dirigirnos a nuestra casa, la edad que se expresa en el número de años, el dinero que debemos pagar en la tienda o el mercado, el número de pasos necesarios para sembrar el maíz y cuantos granos son necesarios para un determinado terreno. No obstante, la idea de número o concepto numérico supone una gran dificultad por su abstracción de este concepto en los niños y niñas en edades tempranas, por lo tanto, es un error considerar que los infantes puedan comprender este concepto sin apoyo.

En este sentido, la educación ecuatoriana garantiza una educación de calidad, calidez e inclusiva, en la que, la interculturalidad y plurinacionalidad buscan una enseñanza contextualizada a partir de recursos propios, por ello, el presente proyecto pretende desarrollar el sentido numérico en la educación inicial para responder a una realidad en la que se requiere el manejo correcto del concepto de número, porque cada vez son más los entornos caracterizados por estos. La enseñanza del número y su comprensión de este concepto abstracto es compleja para

los educandos, por ello, se busca integrar metodologías y experiencias exitosas como la integración de un recurso didáctico etnomatemático como el *kipu* para el aprendizaje. Así, en experiencias educativas el *kipu* ha tenido una función parecida a la *yupana* o *taptana*, es decir, se ha usado para realizar operaciones aritméticas. En este caso, el *kipu* se usó en función de su base decimal y para la organización de la información numérica como lo hacían en el *Tahuantinsuyo*.

Por ello, el *kipu*, en un primer momento, respondió a la realidad sociocultural y a la edad de los niños, (Fuentes, 2014) refirió que en la primera etapa educativa se debe trabajar para la experiencia con los sentidos de los infantes, así, conocen el mundo por medio de la experimentación. En un segundo momento, el *kipu* está pensado para ser parte esencial de la propuesta educativa Etnomatemática con la cual se desarrolló el sentido numérico a partir de los principios de conteo estructurado que plantean Rochel Gelman y Randy Gallistel (1986).

Para la elaboración de la propuesta de intervención se retoma la contextualización en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas del currículo de Educación Inicial (2014), como del Currículo de la Nacionalidad Kichwa (2017), puesto que la forma en que se planifican si bien no son de todo del parecidas tienen elementos en común de los cuales nos hemos valido para fortalecer la planificación de las actividades.

## 6. Marco teórico

### Antecedentes

Desde el surgimiento del concepto de Etnomatemática, acuñado por primera vez por Ubiratan D'Ambrosio en 1985. Se han generado varios estudios, trabajos, y de hecho cada vez es más común encontrar bibliografía en revistas, blogs, redes de trabajo y congresos especializados en el tema tanto en el contexto internacional como nacional. De estas experiencias se seleccionaron las significativas para el presente proyecto, estas se describen a continuación:

El trabajo de Bousany (2008), titulado *Yupanchis La Matemática inca y su incorporación a la clase*. Investigación generada en la Escuela Intercultural Wiñaypaq de Písaq-Perú con

estudiantes de sexto y quinto grado, en un primer momento la autora describe como se usan diferentes elementos culturales matemáticos como la *yupana*, *taptana*, *kipu*, y juegos tradicionales en un contexto educativo, en grados como sexto. Luego de la descripción teórica del uso herramienta<sup>1</sup> matemática se generaron actividades relacionadas con el contexto de los estudiantes. El resultado de la investigación le permitió a la autora determinar que el uso de estas herramientas matemáticas en un contexto bilingüe como el de la Escuela *Wiñaypaq* en la ciudad del Cusco, Perú, la que permitió que las clases de matemáticas pueden tener el rol de recatar lo tradicional y relacionarlo con lo práctico y cotidiano para los estudiantes de manera que se vuelva en una experiencia significativa superando el paradigma de una matemática occidental.

Asimismo, el proyecto peruano titulado ‘El quipu y las operaciones básicas matemáticas’ al igual que el anterior se caracterizó por el uso del *kipu* a lo largo del proyecto con el fin del aprendizaje de las cuatro operaciones básicas matemáticas con estudiantes de grado cuarto de la Institución Indígena Agroindustrial Santa Teresita del Resguardo de Mueses en Potosí. La investigación fue de carácter cualitativo que posibilitó el análisis de resultados después de la implementación de la estrategia didáctica. De acuerdo con las autoras Narváez, Potosí y Vallejo (2019) se obtuvieron resultados positivos puesto que se identificó que el interés se incrementó en los estudiantes al momento de ocupar *kipu*. El uso de recursos didácticos fuera de los comunes (*kipu*, *Taptana*) impacta en los estudiantes y se pueden transformar en una estrategia lúdica que permite un aprendizaje fuera de lo común. Los estudiantes se vuelven más participativos y centran su atención en las actividades que están desarrollando. Expresan satisfacción y gusto por el aprendizaje.

Por su parte, las autoras González y Ordoñez (2019) en su tesis titulada Estrategias Innovadoras para desarrollar el sentido numérico en los niños y niñas del Centro de Educación Inicial “Ciudad de Cuenca”, desarrollaron un proyecto enfocado en desarrollar el sentido numérico con niños de edades de 3-4 años de la Escuela Ciudad de Cuenca mediante actividades innovadoras con material reciclado. Las estrategias innovadoras fueron orientadas a partir del Currículo de Educación Inicial 2014, para la comprensión del número desde los principios que

---

<sup>1</sup> Según la autora Yonit Bousany

plantean los holandeses Van Luit y Van Rijt (1997). La propuesta estaba compuesta por tres momentos: diseño, propuesta de intervención y evaluación. Los resultados de este proyecto fueron positivos como describen las autoras, los niños adquirieron la destreza de clasificar tanto por uno como por dos o más atributos. Del mismo modo, los niños después de la aplicación podían contrastar diferentes cantidades. En lo referente a la secuenciación, los niños lograron realizar secuencias simples con dos atributos, pero tienen complicaciones al realizar secuencias con patrones complejos de 3 o más atributos.

Incluso, el proyecto titulado El proceso etnomatemático del contar mediante la *Uña Taptana* realizado por las autoras Auccahuallpa y Calle (2019) de la Universidad Nacional de Educación busca desarrollar el sentido numérico en niños de educación inicial a partir del material concreto *Uña Taptana* (leyenda de los Cañaris) con el proceso etnomatemático del contar y aspectos de Van Luit y Van Rijt (1997). Para esto se realizó una investigación acción participativa con 22 estudiantes de edades de 3 a 4 años. Los datos fueron sistematizados mediante una lista de cotejo y videos. Los resultados determinaron que los niños de 3 años lograron el nivel 'En Proceso' (ordenar, clasificar y secuenciar), por lo contrario, los estudiantes de 4 años llegaron al nivel 'Alcanzado'. Por otra parte, en las destrezas de correspondencia biunívoca, conteo estructurado y no estructurado llegaron al nivel 'Inicio' y 'En Proceso' respectivamente.

Finalmente, el material didáctico *Kushilla Yupashpa – Contando Alegremente* desarrollado como parte de un proyecto de investigación de los autores Abad, Auccahuallpa y Vásquez (2019), explica la experiencia significativa en Ecuador en Etnomatemática a través de un cuento y su comprensión del número utilizando elementos del recurso concreto *Uña Taptana* (Taptana pequeña) para la enseñanza del número cantidad en la primera infancia. El cuento pretende fortalecer las competencias en el área de lógica matemática, a través de vincular el uso del material concreto llamado "*Uña Taptana*" que surgió de la experiencia de trabajar con los niños y niñas en el proceso de contar elementos en educación inicial y la narrativa de la Leyenda de los Cañaris.

## **Interculturalidad y educación**

---

Ecuador es un país que se declara en el primer artículo de la Constitución de la República como “Un Estado constitucional de derechos y justicia, social, democrático, soberano, independiente, unitario, intercultural, plurinacional y laico” (2008). Sin embargo, el reconocimiento de la diversidad de pueblos y nacionalidades, y sus lenguas, en la vida constitucional del país es el resultado de un proceso histórico y político en pro de la reivindicación de los derechos de los pueblos y nacionales del Ecuador (Agenda Nacional para la Igualdad de Derechos de las Nacionalidades y Pueblos Indígenas, Pueblo Afroecuatoriano y Pueblo Montubio, 2019). Por ejemplificar, las nulas respuestas por parte del Estado a la diversidad, tenemos que remitirnos a la primera Constitución de la República de 1830: “Este Congreso constituyente nombra a los venerables curas párrocos por tutores y padres naturales de los indígenas, excitando su ministerio de caridad a favor de esta clase inocente, abyecta y miserable” (Art. 68).

En tal momento, el Estado ecuatoriano se deslindaba de sus obligaciones y dejó en manos de la iglesia la instrucción o formación de los indígenas, incluso, se establecieron algunos parámetros para ser considerado como ciudadano (saber leer y escribir en español, ser hombre, tener bienes, etc.). Estas condiciones orillaron a los indígenas que querían estudiar a un proceso de blanqueamiento. Dicha realidad comenzó a cambiar, a partir del siglo pasado, con la participación de personas que se convirtieron con el tiempo en referentes de los movimientos indígenas, sobre todo, mujeres indígenas dedicadas, gran parte de sus vidas, en pro de la reivindicación de los derechos de sus pueblos, en especial por una educación propia y en su lengua natal.

Mujeres indígenas como Dolores Caguango y Tránsito Amaguaña lucharon por una educación en su propia lengua, con la ayuda de Luisa Gómez instauraron, en 1946, las escuelas bilingües ubicadas en Cayambe. En estas escuelas trabajaron docentes indígenas y se educaba en *kichwa*, además, se impartían clases de aspectos culturales de las comunidades y agricultura (Rodas, 2007). Esta experiencia sembró, en el país, el primer precedente para lo que actualmente se conoce como EIB y el MOSEIB.

En este sentido, entendemos el MOSEIB como el documento referente para la Educación Intercultural Bilingüe, más allá del currículo diseñado en el 2017 para las 14 nacionalidades. En

este orden de ideas, en su división de procesos de aprendizaje, se describe a la preparatoria o como primer grado en la etapa de Inserción a los Procesos Semióticos (IPS), la cual “está enfocada en fortalecer conceptos básicos de espacio-tiempo, así como de la motricidad gruesa y fina para el manejo de los códigos de lectura y escritura en lengua de las nacionalidades, matemática y el conocimiento del entorno comunitario” (MOSEIB, 2013, p. 48). Por esto, es necesario señalar este proceso de histórico de reivindicación y luchas de los pueblos y nacionalidades para tener una educación en su propia lengua, esto está relacionado con la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE, puesto que, a pesar de no pertenecer al Sistema de Educación Intercultural Bilingüe SEIB, y por ende tampoco se rige por el MOSEIB.

Además, la educación que rige a este establecimiento está dada por el Modelo Pedagógico del CEI UNAE (antigua denominación de la escuela). Este modelo tiene en cuenta los principios básicos del Buen Vivir y la aplicación de diversas estrategias didácticas. Con la finalidad de potenciar las competencias humanas, el trabajo cooperativo y comunitario de los estudiantes y responder a las necesidades directas al contexto al que pertenecen, con una visión ancestral de sus raíces y una proyección nacional e internacional de su interculturalidad. Este modelo pedagógico deviene de la revisión de distintos modelos y enfoques pedagógicos tales como: La metodología de Reggio Emilia, enfoque en la pedagogía Waldorf, enfoque en la Pedagogía Montessori, enfoque constructivista, Inclusión Educativa, del mismo modo a los principios del modelo pedagógico de la UNAE. Esto en correspondencia con los distintos currículos nacionales de Educación Inicial 2014 y de Educación General Básica, además de retomar aspectos del MOSEIB que se describen a continuación.

Los aspectos que se retoman del MOSEIB son elementos que son propios de las culturas indígenas. Por ejemplo, la relación del ser humano con la naturaleza desde la cosmovisión de los pueblos y nacionalidades indígenas, es decir la proyección de los estudiantes con respeto al medio natural como un ente vivo, del mismo modo, se retoma la relevancia que tiene la comunidad y la familia como espacios de formación en los procesos educativos. (MOSEIB, 2013)

## **Matemática o Matemáticas**

En este punto es pertinente cuestionarnos cómo se abordará epistémicamente la “matemática”, puesto que esto marcará la pauta para el resto del trabajo. Para Zaslavsky, C. (como se cita en Bousany, 2008)

Todos nosotros, nutridos desde el interior de la tradición de la cultura occidental, tendemos a pensar sobre las Matemáticas como un único florecimiento de la cultura europea...no obstante, evidencias culturales proponen que la Matemática ha florecido en todo el planeta, y que los niños se favorecen de ella aprendiendo con prácticas matemáticas como una respuesta a la realidad a la que pertenecen. (p.3)

Desde esta perspectiva se puede entender, y es importante recalcar, que en el mundo existen diversas formas de hacer y aprender matemáticas y no solo una “matemática”. Se comprendió sobre la cita anterior, que cada cultura ha desarrollado su propia forma de aprender y hacer matemáticas a partir de sus experiencias con lo que los rodea. El análisis de esta diversidad epistémica producida en diversos contextos socioculturales y cada uno de ellos con sus propias particularidades, es uno de los aspectos que se abordan en la etnomatemática. (Peña-Rincón, Tamayo-Osorio, y Parra, 2015).

### **Etnomatemática**

Algunos autores proponen sus propias explicaciones de etnomatemática, por ejemplo, Asher (1994), Oliveras (2006), sin embargo, la más conocida es la definición por D’Ambrosio (2008), quien desde la descripción etimológica del término sostiene que “*Etno* como el ambiente natural, social, cultural e imaginario; *matema* entendido como explicar, aprender, conocer, lidiar con y tica, los modos, estilos, artes y técnicas” (p. 2).

Por su parte, Villavicencio (2001) entiende por Etnomatemática como “el conjunto de saberes producidos o asimilados por un grupo sociocultural relacionados con contar, medir, organizar el espacio y el tiempo, diseñar, estimar e inferir” (p.173). Así la etnomatemática es un “programa científico” que tiene como finalidad valorar los distintos modos de aprender y enseñar

matemáticas, que cada pueblo, comunidad, barrio, es decir que se puede analizar estas prácticas en cualquiera de estos grupos socioculturales.

Esta retoma aspectos socioculturales de la realidad de los niños, rompe con el paradigma de una matemática occidental aleja del contexto de los educandos, y consecuentemente aburrida; el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, por medio de la etnomatemática, toma un carácter práctico, real, simbólico, emocionante y, sobre todo, le permite al niño ser consciente de su proceso de aprendizaje. Es decir, cuando los estudiantes inician su proceso de escolarización ya tienen conocimientos previos, que se han constituido desde la experimentación, con su cuerpo y sentidos, en su contexto cultural. (Bousany, 2008)

Por ello, se trata de partir de esas interacciones y conocimientos de su entorno inmediato para el desarrollo del pensamiento lógico matemático. D'Ambrosio (2005) considera indispensable identificar y organizar los conocimientos matemáticos, con la finalidad de producir materiales contextualizados a las distintas realidades educativas y a las necesidades estas. En la actualidad, para implementar cualquier actividad, es de vital importancia tener en cuenta los conocimientos que ya han adquirido los estudiantes en sus contextos, que sirven para proponer y resolver problemas reales desde una perspectiva matemática.

El desarrollo de los procesos enseñanza-aprendizaje contextualizados promueve a que los docentes generen sus propios mecanismos y materiales para optimizar su acción educativa y que los estudiantes reflexionen acerca del significado de los recursos de la comunidad. (Vilchez, 2018). En este sentido los recursos etnomatemáticos tienen la fortaleza de responder a la realidad socio-cultural del estudiante, de tal modo que se dota de significados a los materiales empleados en dichos procesos.

Hasta la actualidad prevalece la idea displicente con relación al conocimiento producido en los pueblos y nacionalidades de Abya Yala. Por lo general el concepto de ciencia se asocia con el pensamiento occidental, es decir solo se reconoce el saber producido bajo su sistema de pensamiento. Este discurso es propuesto por la comunidad científica que, en palabras de (Foucault, 1980), es quien determina lo que es o no verdadero.

Cada sociedad tiene su régimen de verdad, su «política general de la verdad»: es decir, los tipos de discursos que ella acoge y hace funcionar como verdaderos; los mecanismos y las instancias que permiten distinguir los enunciados verdaderos o falsos, la manera de sancionar unos y otros; las técnicas y los procedimientos que son valorizados para la obtención de la verdad; el estatuto de aquellos encargados de decir qué es lo que funciona como verdadero. (p. 187)

Cómo se abordará más adelante, la forma de aprender en educación infantil es por medio de la experimentación, con los sentidos. En nuestra experiencia como estudiante de la carrera Educación Intercultural Bilingüe se ha podido identificar y vivenciar que los pueblos y nacionalidades indígenas, quienes también aprenden por la filosofía kichwa del *Rurashpa Yachakuy* “aprender haciendo”, lo cual es esencial en la vida de las comunidades y de sus integrantes como un proceso de vida. Cerca de la escuela se pueden encontrar parcelas o chacras en donde los niños acompañan a sus padres, estos espacios pueden ser utilizados como punto de partida o experimentación para consolidar aprendizajes. En nuestros tiempos la interculturalidad es esencial de cualquier plan educativo, porque la interculturalidad posibilita o trata que las relaciones entre diferentes culturas, sean más equilibradas es decir que no sea superior ninguna, sino que se valoren de la misma manera las diferentes culturas.

### **La Pachamama como fuente de conocimiento.**

Los pueblos que habitaron en *Abya Yala*, generaron una forma de entender, comprender y pensar que 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 (Montaluisa, 2018). En este marco, para Montaluisa (2018)

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. (p.18)

El aprendizaje se da con la experimentación, de tal forma que los estudiantes pueden concretar nuevos aprendizajes desde la relación con lo que los rodea, el momento que en el cual los estudiantes pueden mirar, sentir, e interactuar con los materiales dentro o fuera del aula, es decir experimentan con estos se logra 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, y pone en acción sus sentidos, se da la oportunidad de descubrir 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.

La mano es un órgano elegante y complicadísimo de estructura, que permite las manifestaciones intelectuales y establece relaciones espaciales con el ambiente: el hombre, puede decirse, que toma posesión del ambiente con sus manos transformándolo con el auxilio de su inteligencia, cumpliendo su misión de esta manera, en el inmenso escenario del universo. (Montessori, 1982, p. 136)

La tendencia de investigar los conocimientos matemáticos que los estudiantes adquieren en un contexto no escolar son cada vez más relevantes. De acuerdo con Ubiratan D’ambrosio, los niños y niñas ya poseen conocimientos matemáticos previo a iniciar su proceso de escolarización.

### **Enseñanza de las Matemáticas en la Educación infantil**

El Currículo de Educación Inicial de 2014 indica que el desarrollo del pensamiento lógico-matemático no se limita a la noción de cantidad, sino que supone la adquisición otras nociones que son fundamentales como: tiempo, espacio, textura, forma, tamaño y color, que serán

fundamentales para comprender problemas cada vez más complejos. (Ministerio de Educación, 2014)

Es decir, cuando los niños y niñas inician su proceso de escolarización ya poseen un conjunto de conocimientos previos en diversas áreas de conocimiento, las matemáticas no son la excepción, estos conocimientos son generados mediante prácticas cotidianas, que se producen en el ambiente más cercano a los infantes. (Figueiras Fuertes, 2014) Estos modos de aprender fueron nombradas, por Baroody (1998) como “matemáticas informales”, quien señala que serán la base para consolidar un pensamiento matemático en los infantes. Las primeras experiencias de los niños con los aspectos lógicos-matemáticos son de vital importancia puesto que serán necesarias para comprender las matemáticas más formales que se desarrollarán en etapas consiguientes (Chamorro, 2005; González, Hernandez, y Martin, 2015).

En los últimos decenios, se ha generado bibliografía acerca de estas primeras experiencias matemáticas. Por ejemplo, Anderson (1997, citado en Alsina, y Martínez, 2016) establece que los niños tienen una cantidad considerable de experiencias matemáticas informales, entre las cuales sobresalen las actividades de numeración, nombrar algunas cantidades y reconocer números escritos. Experiencias que van desarrollando desde su primera infancia a partir de los cuidados de la familia. Asimismo, Alsina y Martínez (2016) describen que los niños interactúan con representaciones de los números por medio de prácticas informales variadas como pueden ser: describir la edad con los dedos, poner velas en un pastel, ordenar los objetos por tamaño (grande, mediano y pequeño), entre otras.

Los estudios señalados, evidencian que los niños llegan a la escuela con conocimientos previos de Matemáticas informales, las cuales, se constituirán en el pilar fundamental para conseguir los próximos aprendizajes en su proceso de formación escolar. Por su parte, Constance Kamii establece en (1992) algunos fundamentos que benefician el desarrollo del sentido lógico-matemático:

Establecimiento de todo tipo de relaciones. Estimular al niño a cuantificar objetos de manera lógica, y no por memorización, contrastar y generar conjuntos de objetos.

- Interacción social: animar a los niños para que compartan sus ideas con sus compañeros. La escuela tiene la posibilidad de reforzar los procesos de clasificar, contrastar, formar series, establecer relaciones entre objetos.
- Propiciar la reflexión para que los estudiantes tomen conciencia de lo que van adquiriendo, en otras palabras, generar experiencias, para aprender a razonar.
- Generar actividades para estimular al niño en su totalidad, en otras palabras, permitir que su propia reflexión para que después planteen una solución.

### **Sentido numérico**

De acuerdo con Chamorro (2005), el objetivo principal en Matemáticas en la educación infantil es la construcción de parte del niño del concepto del número. Asimismo, en el currículo de Educación Inicial ecuatoriano se declara que los niños y niñas entre edades de 4 a 5 años deben comprender la relación del número-cantidad del 1 hasta el 10. (Ministerio de Educación, 2014)

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 (2014), Chamorro (2005), esto puede ser entendido como un error, puesto que, la representación de la cantidad debe ser la finalidad del proceso educativo y no el inicio de esta.

Para la autora Canals (como se cita en Figueiras, 2014)

comprender que la cantidad es algo que no se ve, lo que se puede observar con los objetos, el número al igual que cantidad es una abstracción. Los números son abstractos, son constructos de la mente humana, y esto irá cambiando con la maduración lógica. Los niños poseen esa capacidad, que se construye a partir de tocar, usar, ver y manipular objetos concretos. (p.9)

Los centros educativos, en especial en la educación infantil, deben generar cada vez más espacios que permitan que los estudiantes interactúen con materiales concretos y manipulables, y si estos son cercanos a sus experiencias cotidianas es mucho mejor para la experimentación. El

sentido numérico no es un proceso sencillo, no obstante, se vincula al desarrollo de habilidades: clasificar, ordenar y secuenciar, aptitudes que viabilizan la comprensión de un concepto abstracto como el de número.

La mayoría de investigaciones que estén relacionadas con el desarrollo del pensamiento matemático hacen referencia a los aportes de Jean Piaget. Desde la postura piagetiana, el razonamiento lógico-matemático es un tipo de conocimiento que no se puede entender solo desde la realidad, se requiere de las capacidades reflexivas de la persona. (Figueiras, 2014). Una idea clave de la teoría piagetiana, es el planteamiento que el niño debe pasar por algunos estadios, Figueiras (2014, p.17-18) distingue los siguientes:

- Estadio sensoriomotor (0 a 2 años) en este primer nivel el niño se da cuenta de que está separado de las otras cosas y existen un sin objetos independientes de él y sus acciones. (p.17)
- Estadio Preoperacional (2-7 años). En este nivel el niño razona desde lo que ve, es un periodo de transición, del pensamiento preconceptual al razonamiento lógico (p.17).
- Estadio de las operaciones concretas (7-11 años). El niño ya es capaz de pensar lógicamente. El razonamiento comienza a descentrarse y puede hacer algunas inferencias lógicas (p.18).
- El estadio de las operaciones formales (desde los 11 años en adelante) se caracteriza por la adquisición de un pensamiento lógico complejo (p.18).

Desde la perspectiva de Piaget, acerca de la comprensión del concepto de número, los niños no logran un entendimiento efectivo hasta concluir la etapa preoperacional (2 a 7 años), se fortalece un pensamiento más ágil que se vale de acciones mentales internas. En esta etapa no existe una apropiada comprensión de la noción de número porque, según Piaget, en estas edades aún no han interiorizado unos requisitos para el alcance de esta noción.

En este orden de ideas, (Piaget) citado en (Figueiras, 2014), estableció 2 claves para entender el sentido numérico como síntesis de la clasificación y la seriación, la clasificación como la destreza cognitiva que posibilita generar vínculos de semejanza, diferencia y relaciones de

inclusión, y la seriación como la habilidad de fundar relaciones comparativas entre los objetos de un conjunto, ordenarlos de forma creciente o decreciente.

### **El papel del conteo en la construcción del número**

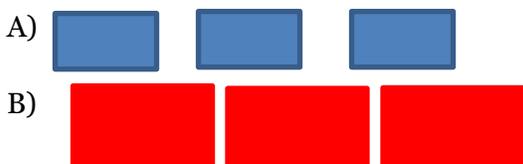
La corriente piagetiana no tiene en cuenta el aspecto cultural del número, descuidando que esto es un producto de un proceso socio histórico. Los recitados de la serie numérica de forma oral o denominada cantinela (Chamorro, 2005), proponen que el conteo elaborado está ligado al desarrollo cognitivo, y que aprender contar puede favorecer al descubrimiento del esquema que permite la serie número-palabra. Esto quiero 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 es significativo.

Para la autora, tener una breve idea de los números es necesario para trabajar con ellos, en un contexto extra áulico tiene una gran importancia pues con una gran variedad de actividades se puede lograr que el estudiante se involucre en situaciones informales en las que se deban usar los números (juegos, simulaciones). Así, por ejemplo: se pueden usar juegos como la rayuela, o simulaciones de situaciones reales como comprar en una tienda o en el mercado. Empero, estas matemáticas están limitadas, pueden ser poco acertada cuando las cantidades son mayores; por estas limitaciones, las prácticas informales deben ser consideradas como una base para conocimientos más formales, para que los niños puedan trabajar las ventajas y posibilidades de los números.

### **Principios de Conteo**

Por su parte, Gelman y Gallistel (1975) trazaron una perspectiva diferente a la propuesta por Piaget, hicieron énfasis en que el origen del pensamiento numérico se encontraba en el estudio de las destrezas funcionales de los niños. Destacaron la importancia del conteo en el de desarrollo del sentido numérico y definieron la actividad de contar como “el medio por el cual el niño representa el número de elementos de un conjunto dado y razona sobre las cantidades y las transformaciones aditivas y sustractivas” (Chamorro, 2005, p. 154). De igual modo, propusieron 5 principios que ayudan a determinar las competencias que tienen los niños cuando deben contar.

- Principio de correspondencia uno a uno: “el niño debe entender que, para contar los objetos de un conjunto, todos los elementos deben ser contados, y contarlos una vez” (Domingo, s.f., p. 5), palabra-número de la cantinela (cadena numérica verbal uno, dos, tres, cuatro).
- Principio de orden estable: las palabras-número deben ser usados con un orden concreto y determinado, su finalidad es etiquetar una colección de manera que se pueda distinguir de otras, por ende, cada palabra- número de la cantinela debe ser diferente.
- Principio de abstracción: supone hacer énfasis en el aspecto cuantitativo, el aspecto físico de los elementos (tamaños, colores, formas...) pasan a un segundo plano. Los niños aún no han desarrollado este principio se pueden confundir y dejarse llevar por lo perceptivo, de tal manera que pueden decir que en B hay más rectángulos porque son más grandes que los de A.



- Principio de cardinalidad: “la última palabra-número que se usa en el conteo de la colección sirve también para representar el número de elementos que hay en total de la colección” (Domingo, s.f., p. 5); se da entre 4 y 5 años.

### **La consecución de la cantinela**

En un principio, los niños recitan la cantinela sin ningún valor cardinal o abstracción, como si se tratara de la letra de una canción. No obstante, si se retoma los postulados de Vygotsky acerca del vínculo existente entre el pensamiento y el lenguaje, se puede pensar que, en la medida, el lenguaje se interioriza y posibilita el inicio de la construcción básica de la idea de cardinal para que este se integre en el conteo, transformándose de un recitado memorístico y sin mayor significado a una enumeración basada en la cardinalidad (Chamorro, 2005).

### **Niveles de organización de la cantinela**

La secuencia de desarrollo, presentada por Fuson citada en (Chamarro, 2005, p. 161), abordó aspectos como el nombre de los números, su estructuración y las prácticas de conteo asociadas.

- **Nivel repetitivo:** la cantinela es un todo “uno, dos, tres, cuatro, cinco”, los números carecen de individualidad, no tiene significados cardinal, ordinal o aritmético. Se puede recitar sin que haya elementos que contar, cuando se identifica esta práctica es difícil respetar, término a término, el principio de correspondencia.
- **Nivel incortable:** la cantinela está compuesta por palabras individualizadas que solo pueden ser recitadas en orden riguroso, la cadena es un todo que no varía. Pero existe un cierto significado cardinal y ordinal del conteo, los niños son conscientes que llegar más lejos en el recitado significa mayor cantidad.
- **Nivel cortable:** lograr contar desde cualquier número y parar donde se desee. Hay una mejor coordinación entre las nociones de sucesor y cardinalidad, y una clara relación ordinal entre los elementos de la cantinela.
- **Nivel numerable:** cada elemento de la cantinela posee autonomía, es una cadena unitaria y cada palabra tiene una entidad cardinal. Se puede evidenciar la fusión de significaciones ordinales y cardinales, contarlos con ausencia de elementos.

## Los *kipus*

Es pertinente referirse al origen de la expresión *quipu*, surgida del término quechua *kipu* y referida a nudo, atadura o lazada (Narváez et al., 2019). Los *kipus* son un fascinante enigma que no ha podido ser descifrado por especialistas y estudiosos del tema. Se conocen algunos datos por los cronistas de la época colonial, empero, aún hay algunas dudas acerca de estos y es necesario valerse de algunos campos del saber para tratar de describirlos con exactitud.

Los *kipus* son un recurso antiguo, y es difícil determinar la época exacta de su aparición debido a que existen discrepancias entre los cronistas. Para ello, es necesario recurrir al campo de la arqueología, este tiene la posibilidad de aclarar las dudas que aún prevalecen, las afirmaciones

de arqueólogos como Tello (s.f. citado en Radicati di Primeglio y Urton, 2006) sostuvieron que el *kipu* solo se encuentra en los estratos correspondientes a la civilización incaica.

Esta aseveración fue consolidada por Gaffron (s. f.) citado en (Radicati di Primeglio y Urton, 2006), quien sostuvo que “la mayoría de los ejemplares de su colección fueron encontrados en tumbas de la costa peruana, junto con cerámica inca”.

El *kipu* fue un recurso ocupado en el imperio inca, conocido como Tahuantinsuyo (los cuatro lados del mundo en quechua), se puede evidenciar que hasta en el nombre del imperio precolombino se hace referencia a un número, el cuatro (Santillana S. A., 2006). Si se reflexiona sobre lo anterior, es fácil deducir que los pueblos que habitaron Abya Yala tenían conocimientos matemáticos, pero fueron abolidos y exterminados en la larga noche colonial. El Tahuantinsuyo se extendió desde el norte de lo que actualmente es Chile hasta el sur de Colombia, desde luego, brotó la necesidad de compilar los datos de un vasto territorio como era el imperio incaico (Santillana, 2006).

Con esa necesidad de calcular y reunir información emergieron los *kipus*, los cronistas españoles, sobre todo aquellos que establecieron contacto con los sabios conocedores de los *kipus* reales conocidos como *kipus camayos*, aseguraron que estos podían atender cualquier menester de información producida en el Tahuantinsuyo (Salomón, 2006); los usos de los *kipus* incluyen.

- Censos, calendarios
- Inventarios de armas, comestibles y prendas de vestir
- Registros de tributos, crónicas reales y canciones de gesta
- Registros de lugares o seres sagrados y sus sacrificios
- Registros de rebaños y de animales de cacería
- Genealogías, mensajes de correo, juicios penales, caminos y tambos (Salomón, 2006, p. 26)



Figura 1. Khipu y Yupana.

Fuente: Pareja (1986).

Los *khipus* eran cuerdas o cordeles, de variados colores, elaborados con lana de llama o de alpaca y fabricados con algodón (Narváez, Potosí, y Vallejo, 2019, p.15). Estaban formados por una cuerda horizontal llamada cuerda principal, de esta se suspendían otras conocidas como pendientes; atadas a las cuerdas pendientes se encontraban las subsidiarias (Bousany, 2008). Por su parte, los cronistas refirieron de *khipus* con información histórica y lingüística, sin embargo, hasta la actualidad no se ha descubierto cómo funcionaban. Los *khipus camayos* eran los conocedores y especialistas en manejarlos e interpretarlos.

Estos aún se usan en comunidades indígenas como instrumentos mnemotécnicos (Santillana S. A. , 2006). Un único khipu podía estar formado por cientos de cuerdas y miles de nudos. La combinación de varios nudos sobre distintas cuerdas, con colores diferentes, daba la posibilidad de registrar grandes cantidades de datos matemáticos relacionados (Harari, 2014).



Figura 2.Khipu. Fuente: (Harari, Y., 2014 p. 506)

Para Leland Locke (1923; 1928 citado en Salomón, 2006) es posible generar una notación posicional en base diez como el contenido numérico de muchos nudos. La idea es idéntica al sistema de numeración indo-arábigo, con la excepción que el cero es representado por un espacio vacío en lugar de estar representado por un signo. En los Khipus se pueden marcar números haciendo nudos en las cuerdas. Se conocen tres tipos de nudos: “sencillo, grande y con forma de ocho. En el último caso se utilizaba para marcar las unidades”. (Ascher 1998, p.48)

## 7. Metodología

La investigación educativa se caracterizó por la singularidad de los fenómenos y los aspectos que abordó, 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 presente contexto. Hernández, Fernández y Baptista, (2014) expusieron que la investigación cualitativa se basa “en métodos de recolección de datos no estandarizados ni completamente predeterminados (...) La recolección de los datos

consiste en obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes (sus emociones, prioridades, experiencias, significados y otros aspectos subjetivos)” (p. 9).

Para ello, es sustancial usar un método que no solo permita el análisis de la realidad educativa, sino que la transforme. La investigación acción participativa (IAP) dio la posibilidad de transformar la materialidad educativa del presente trabajo. Para Ander Egg (2003), la IAP 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 para 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 correspondientes a las técnicas que se hizo uso, fueron los diarios de campo y guías de observación en su modalidad virtual a través de las sesiones de clase. El diario de campo es una herramienta que ayuda a sistematizar la información por fechas, lugares, actores y acciones. En este instrumento se registran las actividades más importantes del quehacer educativo, en este caso, propició sistematizar la información de los encuentros virtuales entre representantes de estudiantes-padres, estudiantes y docentes.

El enfoque de este proyecto fue de carácter cualitativo, se trabajó a través de la metodología de investigación acción participativa. Los participantes fueron 28 niños, entre féminas y varones de 5 y 6 años, del nivel de la 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, dado que, se transformaron en el vínculo de conexión entre los docentes y estudiantes, por ello se retomaron sus opiniones para la evaluación después de la implementación de la propuesta.

## **Descripción del contexto**

### **Los cañaris: una visión al pasado etnohistórico**

Chuquipata es un valle que goza de un clima templado ideal para agricultura. Según González Suarez (2003), en este lugar existió un asentamiento humano previo a la conquista incaica e ibérica en ese orden cronológico; de acuerdo con Federico González Suarez, los chuquipatas eran una de las 25 comarcas pertenecientes a la nación cañari.



Figura 3. Mapa de la nación cañari. Fuente: (Alquina, 2018).

Lo que actualmente se conoce como Azogues estaba habitada, en la época precolombina, por la nación cañari, para varios autores era un pueblo que se caracteriza por su valentía en combate. La nación estaba ubicada en los actuales territorios de las provincias Cañar y Azuay, en algunas partes de Loja y Chimborazo, este pueblo desarrolló su cultura en el fortalecimiento de su idioma, territorio, agricultura, medicina, festividades, religión, tecnología, filosofía, entre otros aspectos culturales (Quizhpi, 2019).

Esta comunidad mostró una férrea resistencia con los incas en su campaña de conquista hacia el norte. Después del conflicto y la adhesión al Tahuantinsuyo, los incas comprendieron que una sublevación era posible, por esto recurrieron a la técnica de los mitimaes.

Constituyen los ayllus que fueron trasplantados por los Incas Túpac- Yupanqui y Huayna Cápac hacia lejanos lares del Tahuantinsuyu como Cuzco, Catarí Copacabana y otros. Estos, pese a la distancia, mantuvieron su estructura social y su cultura hasta bien entrado el siglo XVIII. (Correa y Cáceres, 2010, p. 82)

Conforme con varios historiadores, hasta la actualidad existen cañaris en Perú que fueron llevados en calidad de mitimaes (Cordero, 2006). Con la llegada de los conquistadores ibéricos, los cañaris tomaron partido de su lado dado que se guardaban un gran rencor a los conquistadores del sur; en cuanto a la época colonial se pudo rescatar lo siguiente.

La invasión española, distinto a lo que ocurrió con la conquista inca, alteró el orden andino, adueñándose de todo el universo material, productivo, político y cultural de los pueblos indígenas, estructurando a sus intereses todo el sistema que había funcionado hasta entonces [...]. (Ministerio de Turismo, Gerencia Regional del Austro e Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, Subdirección del Austro, 2007, p. 23)

Con la fundación de Ecuador como república en 1830 las condiciones de vida debían mejorar, no obstante, esto no fue lo que sucedió; en el caso de los indígenas, dichas condiciones no fueron modificadas y fueron mucho más explotados (Córdova, 2010). Además de la cercanía de la parroquia con el cerro Cojitambo, según algunos historiadores, este puede tratarse del cerro sagrado que se narra en la historia de las Guacamayas, pero no existe un acuerdo entre los estudiosos.

### **Chuquipata y su nombre**

“Chuquipata fue una parroquia de corregimiento de Cuenca desde el 3 de octubre de 1785, esto de conformidad con el acta de fundación que se encuentra en los registros de la Biblioteca de la curia de Cuenca” (Salazar, 2016, p. 17). El origen del nombre es porque en el sector existía un camino, a sus lados bordeaban pencas de las que surgían flores de maguey como si se trataran de lanzas, por este motivo se le denominó Chuquipata. Bolívar Cárdenas Espinoza en Diccionario Enciclopédico de Historia Regional explica “Chuqui: Lanza, Pata: Anden, lugar de lanzas”, se

puede interpretarse de acuerdo con lo anterior a Chuquipata como camino, andén, subida, cuesta espinoza. (Peñañiel, 2013, p. 15)

El nombre de la parroquia se renovó en 1920, de Chuquipata a Javier Loyola, en honor al clérigo que tuvo participación activa en la independencia. (Malo, Ortiz, y Contreras, 2017) En la actualidad, Chuquipata es caracterizada por una población autodenominada mestiza, con los antecedentes antes expuestos. Sin embargo, (Álvarez, 1997) señaló que es común etiquetar a grupos étnicos en correspondencia con ciertas expresiones culturales, -etnicidad- que los 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, p.90). Un grupo o partes de él podrían integrarse al estado dominante y acoplarse a las características que convengan a la 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.

Está claro que, después de este recorrido etnohistórico, fue necesario trabajar desde un enfoque intercultural y según lo visto en las prácticas pre profesionales y en el modelo pedagógico de la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE, esta unidad educativa sí retoma este aspecto.

Por otra parte, existen varias festividades, una de la más importante es el 28 de octubre en conmemoración de San Judas Tadeo, patrono de la parroquia. Al recorrer la parroquia se puede notar un contraste en cuanto al tipo de vivienda, si se recorre la avenida la independencia se pueden observar casas de primera calidad, pero si se toma una de las carreteras secundarias se aprecia el cambio del diseño y aparecen modelos más modestos en comparación con los anteriores.

En lo económico existen muchas familias que tuvieron que emigrar en busca de días mejores después de la crisis de 1999. Hasta hace menos de un año, muchos locales del sector estaban constantemente concurridos por los estudiantes y docentes de la UNAE, pero la pandemia ha significado un gran cambio en estos negocios que han disminuido su fuente de ingreso. En la

parroquia también hay familias dedicadas a la agricultura y actividades que tratan de perdurar en el tiempo, tales como artesanos de piedra. A los niños se les presentó, en la propuesta de trabajo, actividades con semillas secas.

Los cerros de Santa Martha y Cojitambo, guardianes silenciosos de un pasado antiquísimo remontado al tiempo en que los cañarís eran los señores de lo que actualmente se conoce como el valle de Chuquipata (Provincia de Cañar), han sido testigos de varias transformaciones, una de las más recientes fue cuando la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE abrió sus puertas en octubre del 2018, de acuerdo con su Plan Institucional Curricular (2017).

Esta Unidad Educativa Innovadora anexa a la UNAE tiene como objetivo principal ofrecer una educación innovadora y de alta calidad en la educación inicial y la educación general básica. Además, atenderá las necesidades de escolarización y otras relacionadas con el ámbito de la educación en la región donde se encuentra ubicada. (Abad, Balfour, Vilanova, 2017).

El enfoque de este proyecto fue de carácter cualitativo, se trabajó a través de la metodología de Investigación acción. Los participantes fueron 28 niños que se encontraban divididos en dos grupos: grupo número 1: estaba compuesto por 15 estudiantes y el grupo número 2: estaba compuesto por 13 estudiantes, los niños tenían edades entre 5 y 6 años, de nivel de preparatoria de la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE. Los instrumentos para la recolección de información fueron: diarios de campo, entrevistas a docentes y observaciones participantes de manera virtual en las sesiones desarrolladas en la plataforma *Zoom*. Se elaboró una propuesta de intervención de cuatro fases: diagnóstico, diseño, aplicación y evaluación que fue aplicada para el desarrollo del sentido numérico de acuerdo a los principios de conteo que proponen Gelman y Gallister.

### ***‘Yupaywan pukllay’***

## **Introducción**

Esta propuesta intenta ser un recurso para 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 y se consoliden los aprendizajes. Por lo que, el rol del docente en esta propuesta pretende ser un guía para apoyar a los estudiantes, mostrando interés por las curiosidades y necesidades del alumnado.

Estas se efectuaron, sincrónicamente, en sesiones de 30 a 50 minutos con la ayuda de los padres de familia y/o representantes, estos controlan, en la medida de lo posible, que los niños realicen los ejercicios, como evidencia del trabajo y la evaluación son los padres, quienes deben facilitar fotografías de sus hijos en el momento en el que se identifica la parte práctica de las actividades. En caso de no asistir a la clase, se les facilita, a los padres de familia, vídeos cortos con la temática abordada y las actividades después de una breve explicación teórica.

Al estar dividido el alumnado en 2 grupos, las tareas se modifican entre el grupo 1 y 2 en algunos aspectos como los materiales o estrategias que se emplearon, debido a que después de cada sesión existía una retroalimentación, por parte del tutor profesional, para mejorar el desarrollo de dichas actividades.

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 y/o representantes son los actores principales porque deben responder el cuestionario que consta de 11 preguntas realizadas por el investigador con el propósito de recopilar sus perspectivas sobre la enseñanza de número-cantidad después de la implementación de la propuesta, es decir, conocer, desde el punto de vista de los padres, los aportes, así como las limitaciones del proceso.

## **Objetivo**

El objetivo de la propuesta fue desarrollar el sentido numérico de 28 niños de 5 a 6 años por medio del uso del *kipu* de la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE utilizando actividades relacionadas con los principios de conteo Gelman y Gallistel.

### Fases de la propuesta

La propuesta consta de cuatro fases:

- Diagnóstico: Esta fase sirvió para determinar los saberes previos que tienen los estudiantes sobre el sentido numérico y los saberes de agricultura, semillas y productos de la zona.
- 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 sobre el sentido numérico.
- Desarrollo: En esta fase se puso en desarrollo las actividades de la fase anterior a través de la propuesta etnomatemática *Yupaywan Pullkay*.
- Evaluación: esta fase se desarrolló después de las actividades realizadas con los estudiantes, para lo cual se facilitó a los padres y/o representantes un cuestionario de 11 preguntas con el propósito de recopilar y analizar las perspectivas que los padres de familia después la implementación de las actividades.

### Diagnóstico

Cuando los niños y niñas inician su proceso de escolarización ya poseen un conjunto de conocimientos previos que se producen 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 que son vitales en la primera experiencia de escolarización, puesto que sentaran 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 que se limita a la repetición de la cantinela que describe... “1,2,3,...” manera memorística sin ningún significado aritmético. Por ejemplo, en una clase en la cual tenían que enumerar y describir a los miembros de su familia con una foto, se evidenció que a muchos estudiantes les costaba mucho esfuerzo lograr dicha actividad y en algunos casos solo repetían lo que algún compañero había dicho en cuanto a lo numérico, pero al momento de interactuar con la foto se percataron que habían cometido un error y la profesora les corregía y mostraba la equivocación.

- De tal forma que un grupo de estudiantes reconocen cuántos miembros hay en su familia, los describen con la ayuda de la foto puesto que los van señalando y al mismo tiempo los enumeran y cuando termina la actividad con algo de dificultad reconocen el cardinal.
- Describen los miembros con quienes vive hasta 6 integrantes. No obstante, el otro grupo de estudiantes les cuesta más lograr esta actividad, puesto que repiten memorísticamente hasta el cuatro “1,2,3,4” sin embargo, no logra identificar cuántas personas están en la foto.

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 de la lengua kichwa, que los estudiantes de preparatoria tenían una buena base de términos y conocimientos lingüísticos para la edad poseída.

Por ejemplo, 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 les hizo seguimiento con una lista de cotejo con indicadores similares para los 2 grupos.

Tabla 1. Lista de cotejo de los saberes o vocabulario en kichwa grupo 1.

Vocabulario kichwa					
Indicadores	NM	MB	B	E	Observaciones
Los estudiantes reconocen y clasifican los colores en kichwa o español		X			La mayoría de los estudiantes no tuvo dificultad en reconocer los colores en kichwa, en ocasiones solo repetían lo mencionado por el docente
Los estudiantes pueden contar en kichwa o español	X				Han logrado generar una cantinela memorística “shuk, ishkay, kimsa, chusku, pichka, sukta, kanchis”, por lo tanto, no contaron, sino que se dedicaron a repetir dicha cantinela. Esto indicó que se ubicaban en el nivel repetitivo, según los niveles de adquisición de cantinela establecidos por (Fuson, 1991)
Reconoce el cardinal y la cantidad que representa		X			9 de los 15 niños reconocieron el cardinal; en cuanto la cantidad que representaba dicho cardinal se les dificultó indicarlo y requirieron ayuda del docente o su representante
Utiliza la noción de cantidad en estimaciones y comparaciones	X				Sobre las estimaciones y comparaciones no tenían conocimientos previos y cualquier actividad relacionada a esto fue de dificultad

La Tabla 1 muestra diferentes indicadores para determinar el nivel de *kichwa* del grupo 1. Autoría Propia

Tabla 2. Lista de cotejo de los saberes o vocabulario en kichwa grupo 2.

Vocabulario kichwa

Indicadores	NM	MB	B	E	Observaciones
Los estudiantes reconocen y clasifican los colores en kichwa		X			A los estudiantes les fue más difícil reconocer los colores y, en algunos casos, los padres de familia o el docente tenían que recordarles
Los estudiantes pueden contar en kichwa o español		X			Los estudiantes han logrado generar una cantinela memorística “shuk, ishkay, kimsa, chusku, pichka, sukta, kanchis”, por lo tanto, no contaron, sino que se dedicaron a repetir dicha cantinela. Esto indicó que se ubicaban en el nivel repetitivo, según los niveles de adquisición de cantinela establecidos por (Fuson, 1991)
Reconoce el cardinal y la cantidad que representa	X				En este aspecto tuvieron muchas dificultades; aunque también reconocieron el cardinal, no pudieron indicar la cantidad de significado de este
Utiliza la noción de cantidad en estimaciones y comparaciones		X			Los niños aún no habían trabajado y les costó utilizar las estimaciones

La Tabla 2 muestra diferentes indicadores para determinar el nivel de *kichwa* del grupo 2. Autoría Propia

En cuanto a los saberes de la lengua Kichwa, los niños podían contar los números sin mayor dificultad hasta el 10, pero lo hacen de manera memorística, en cuanto a los colores primarios los niños logran reconocerlos en los gráficos presentados y en cosas cercanas de la naturaleza.

Para 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: plantas de maíz, papas, vainas de porotos. Se hizo una lista de cotejo para analizar si los estudiantes reconocían dichos productos para retomarlos en las actividades.

*Tabla 3. Lista de cotejo sobre los saberes identificados del grupo 1.*

		Saberes identificados			
		Todos conocen del tema (12 a 15 estudiantes)	La mayoría conoce del tema (9 a 12 estudiantes)	Un grupo conoce del tema (6 a 9 estudiantes)	Solo un pequeño grupo conoce del tema (3 a 6 estudiantes)
Saberes	Reconocen las semillas: maíz, poroto, lenteja	X			
	Tienen a su disponibilidad las semillas		X		
	Reconocen los productos: papas, árboles	X			

Saben dónde se producen los productos	X	
Utilidad de los productos	X	
Conocen sobre los periodos de agroproducción		X

La Tabla 3 muestra diferentes indicadores para determinar los conocimientos previos del grupo 1. Autoría Propia.

Como se expuso, los niños tenían conocimientos previos importantes acerca de los productos agrícolas cercanos a su realidad, además de la disponibilidad de las semillas usadas en la propuesta; pero sobre los periodos agroproducción solo un grupo pequeño conocía sobre el tema, en efecto, se decidió no insertar esto en la propuesta.

Tabla 4. Lista de cotejo sobre los saberes identificados del grupo 2.

Saberes identificados		Todos conocen del tema (10 a 13 estudiantes)	La mayoría conoce del tema (7 a 10 estudiantes)	Un grupo conoce del tema (4 a 7 estudiantes)	Solo un pequeño grupo conoce del tema (1 a 4 estudiantes)
Saberes	Reconocen las semillas: maíz, poroto, lenteja	X			

Tienen a su disponibilidad las semillas		X
Reconocen las plantas: papas, árboles	X	
Saben dónde se producen los productos		X
Utilidad de los productos		X
Conocen sobre los periodos de agroproducción		X

La Tabla 4 muestra diferentes indicadores para determinar los conocimientos previos del grupo 2. Autoría Propia.

En el segundo grupo, al igual que el primero, la mayoría de los niños reconocieron las semillas; sobre la disponibilidad de estas, aunque no todos las poseían 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 agro producción solo un grupo pequeño de estudiantes conocía el tema, por ende, se decidió no insertar este tema en las actividades.

## **Diseño**

Las actividades fueron diseñadas en función de la Unidad N° 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.

Del mismo modo del Currículo de Educación Inicial (2014), se menciona que niños de entre 4 a 5 años:

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 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 que esto se retoma tanto en las actividades de clasificación como en el trabajo con el khipu.

La propuesta se sustentó en los principios de conteo de Gelman y Gallister (Principio de correspondencia término a término, Principio de orden estable, Principio de abstracción y Principio de cardinalidad). Estos principios fueron abordados desde la realidad de los estudiantes puesto que se retomaron los saberes previos que fueron identificados en la fase de diagnóstico del mismo modo se usaron los materiales que se adaptaron a la edad y necesidades de los estudiantes, como el khipu, dados y fichas.

Las actividades se desarrollaron en sesiones entre 40 a 50 minutos de manera sincrónica con la ayuda de los padres de familia y/o representantes, quienes controlaban en la medida de lo posible que los niños desarrollen las actividades. Al estar dividido el alumnado en 2 grupos, las actividades se modificaron entre el grupo 1 y 2 en algunos aspectos como los materiales o estrategias que se emplearon, debido a que después de cada sesión existía una retroalimentación, por parte del tutor profesional, para mejorar el desarrollo de dichas actividades.

## Desarrollo de las actividades

### Grupo 1

**Título de la actividad:** Muchos, pocos y nada.

**Objetivo:** Desarrollar el principio de abstracción del número-cantidad que plantean Gelman y Gallister.

### Materiales ocupados

- Presentación interactiva ppt en kichwa y español con productos de la localidad.

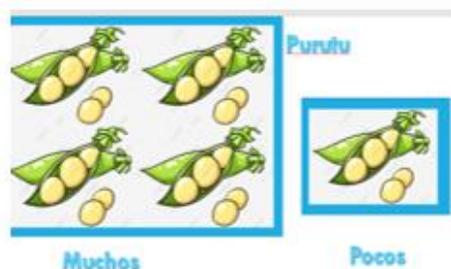


Figura 4. Material ocupado. Autoría propia.

**Instrucciones:** Como un ejemplo se indicó a los estudiantes que tenían que señalar en función de la narrativa el conjunto que tenía muchos o pocos elementos.

**Desarrollo:** En un primer momento se hizo una dinámica en *kichwa* para activar los sentidos de los niños. Después se presentó el desarrollo de la clase. Los niños se mostraban muy inquietos y fue necesario silenciar los micrófonos porque todos querían hablar. Lo siguiente fue

presentar una narrativa que estaba relacionada con actividades (como cosecha y compras del mercado) y productos cercanos a su realidad (como granos de poroto y papas).

En esta narrativa se valió de la comparación de conjuntos con diferentes cantidades para que los niños puedan identificar en cuál de los conjuntos hay “pocos” y cual tiene “muchos”. Para ello, se usaron algunos ejemplos, los ejercicios fueron interactivos en un primero momento solo se mostraban los elementos, después iniciaba el proceso de numeración de cada elemento que había en cada conjunto en *kichwa* y en español. Esta actividad se desarrolló en un primer momento de manera grupal, y en un segundo momento de manera individual, debido a que se identificó que los niños repetían en coro las respuestas.

**Resultados:** En las primeras láminas los niños solo leían en coro o repetían lo que decía el docente, por cual fue necesario recurrir al trabajo individual. Al momento de enumerar de forma individual se pudo notar la cantinela que han adquirido “unodostrescuatro” muchos niños como aprendizaje del número-cantidad.

**Título de la actividad:** Comparación de familias.

**Objetivo:**

Reforzar el principio de abstracción del número que plantean Gelman y Gallister.

**Instrucciones:** Para reforzar las estimaciones se recurrió al trabajo en parejas, se les pidió a los dos niños que recuerden cuántas personas hay en sus familias, y que por medio de la comparación identifiquen en qué familia hay muchas personas y en cual hay pocas personas.

**Desarrollo:** Para esta actividad, la ayuda de los padres fue fundamental, ya que fueron ellos quienes apoyaban en la conexión a los niños. Se visualizó que los niños se valían de los dedos para calcular, esto se vio en la primera pareja que realizó la actividad. Sin embargo, con otras parejas de estudiantes eran los padres de familia que trataban de ayudar en estas actividades de tal manera que se escuchaba sus voces comentando la respuesta, y el niño solo la repetía lo que le habían dicho. A pesar de la instrucción de dejar a los niños a analizar el número de personas en cada familia de forma individual.

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

### **Objetivos**

Reforzar el principio de correspondencia uno a uno que proponen Gelman y Gallister

### **Materiales**

- 2 vasos de plástico grandes
- Pinturas de diferentes colores primarios y secundarios

**Instrucciones:** Los 2 vasos de plástico sirvieron para comparar la cantidad de pinturas, primero los estudiantes tenían que contar las pinturas que van colocar en el vaso y luego señalar el vaso en el que hay “muchas pinturas”.

**Desarrollo:** Esta actividad se trató de una balanza con material reciclable de la casa, para ello se usaron vasos y pinturas. Se pidió la ayuda de los padres de familia para colocar la cantidad de pinturas en los vasos. En esta actividad a cada estudiante se le indicó que pusiera un número determinado de pinturas, para que luego pueda comparar y use estimaciones de cantidad.

En un primer momento los estudiantes tenían dificultades para desarrollar la actividad puesto que les costaba calcular la cantidad requerida de pinturas que se les pidió para el primer vaso, por lo cual fue necesario que el docente repita las indicaciones y desarrolle un ejemplo para que los padres y estudiantes puedan observar y recrear en sus casas. Después del ejemplo, los estudiantes con la ayuda de los padres colocaron la cantidad de pinturas indicadas y se les pedía que identifiquen el vaso que tenía muchas pinturas y cual tenían pocas pinturas.



Figura 5. Jugando con la balanza grupo 1. Autoría propia.

**Resultados:** Los niños se veían emocionados cuando era su turno de participar. De los 13 estudiantes pertenecientes al grupo 1 se pudo visualizar que 10 de ellos logran sin mayor dificultad esta actividad de lo que se puede inferir, que se ha logrado reforzar el principio de correspondencia uno a uno y también el principio abstracción.

**Título de la actividad:** Tullpukuna

**Objetivo:**

Desarrollar el principio de abstracción del número que plantea Gelman y Gallister.

**Materiales**

- Hoja de papel blanco A4
- Pinturas de color: rojo, verde, café, negro, amarillo, azul
- Presentación de Power Point para reforzar los colores en kichwa
- 1 vaso grande

**Instrucciones:** Los niños tenían que reconocer los colores que se encontraban en la presentación, y con la ayuda del vaso y con una pintura deben hacer un círculo en la hoja blanca de total forma que al final de la actividad debía haber 6 círculos. (Ejemplo: por la mariposa azul hacer un círculo con la pintura azul)

**Desarrollo:** La clase inicio con preguntas de lo que hicieron el fin de semana, luego se hizo una dinámica de las partes del cuerpo en *kichwa*, y se preguntó a los niños si recordaban los colores en *kichwa*, los niños en su mayoría no respondieron la pregunta.

Inicio la presentación de los gráficos para que identifiquen los colores que habían, por dibujo se hacía énfasis solo en dos colores, en el primero el amarillo- *killu* y el verde -*waylla*. Se les explicó a los estudiantes que cuando identificamos un nuevo color tomamos la pintura de ese color y con la ayuda de un vaso se necesitaba pintar un círculo, y en este ejercicio los padres ayudaban a los niños, en el siguiente dibujo se trabajó el azul - *ankas* y el café - *paku*, el dibujar el círculo lo realizaron con mayor facilidad y de la misma manera daban ejemplos de cosas del mismo color por ejemplo una niña respondió a la pregunta, que más hay en el dibujo de color *paku*, “el camino es color *paku*” y finalmente en el último dibujo se trabajó con el color rojo y el negro para esta parte los niños ya habían interiorizado la actividad de dibujar el círculo del color y la resolvieron más rápido.



Figura 6. Actividad: Tullpukuna grupo 1. Autoría propia.

**Resultados:** Al inicio de la actividad los estudiantes requirieron que los padres o el docente les recuerden los colores en *kichwa*, después de las dos primeras laminas se identificó que 8 de 13 os estudiantes ya relacionaban los colores con objetos cercanos. Al final de la actividad, aunque con diferentes tiempos, todos los niños dibujaron los 6 círculos de colores que eran fundamentales para la siguiente actividad.

**Título de la actividad:** Tullpukuna

## Objetivo

Desarrollar el principio de cardinalidad y el principio orden estable que plantean Gellman y Gallister.

## Materiales

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

**Instrucciones:** En esta actividad los niños tenían que colocar un vaso sobre cada círculo que dibujaron 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 fue para dar las indicaciones, pero los niños tenían que observar y hacer lo mismo en sus casas. En el segundo lanzamiento salió el número 5, color negro, se indicó a los niños y padres que cuando se hace un lanzamiento, tenemos que tomar de las fichas hechas previamente el color y tomar sola cantidad que nos indica en el dado, en este caso se toman 5 fichas de color negro y las colocamos en el vaso sobre la circunferencia del mismo color.

**Desarrollo:** Los niños requirieron ayuda de sus padres para hacer por primera vez la actividad, en el segundo lanzamiento salió el número 4 y los niños lo reconocieron unos en español y otros en kichwa, en cambio con el color lo reconocieron en español, se hacía evidente que después de la explicación no se les dificultó hacer las actividades que se le pedía y lo realizaron más rápido en comparación con los dibujos del círculo.

Se hizo otro lanzamiento, el último por cuestiones de tiempo en la plataforma zoom y salió el color rojo, que correspondía al número 3. Un niño cuando observó la imagen del dado respondió: “3 fichas de color *puka*”, y la mayoría de los niños resolvieron en menos tiempo en comparación con la primera actividad previa y contaron en *kichwa* porque habían comprendido el propósito de la actividad.

**Resultados:** Los niños lograron identificar las fichas por el color y la cantidad que se solicitaba en el dado, se notaban bastante activos y cuando colocaban las fichas las enumeraban en voz alta con el docente.

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

### **Objetivos**

Desarrollar el principio de correspondencia uno a uno y principio de orden estable que proponen Gelman y Gallister.

### **Materiales**

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

**Instrucciones:** Los niños debían contar y reconocer a partir de los dibujos de la presentación, de forma que se le debe asignar para cada gato un solo plato de comida sin importar el tamaño del plato. Esta actividad se desarrolló de forma individual.

**Desarrollo:** Se inició con una dinámica de las partes del cuerpo en *Kichwa*, de los 14 estudiantes, 9 tenían dificultades para identificar las partes del cuerpo. Después se trabajó con una narración que estaba relacionado con diferentes cantidades de animales domésticos. Se reforzó nuevamente la correspondencia uno a uno, puesto que acompañado de los animales estaban 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 alcanza para tres “mishis”, lo cual era corregido mostrándoles que había tres mishikuna y tres platos, de modo que a cada mishi le corresponde un plato sin importar el tamaño.

**Título de la actividad:** *Yupaywan Pukllay*: Jugando con los números

### **Objetivos**

Fortalecer el principio de correspondencia uno a uno y principio de orden estable que plantean Gelman y Gallister.

### **Materiales**

- Hilos de lana o cordones de color: rojo, azul, negro, café, verde, negro, amarillo.
- Presentación

**Instrucciones:** Se retomó el gráfico de los mishi para indicar cómo se usa el khipu, es decir que por cada elemento o cada mishi se debe hacer un nudo en el khipu en cualquier hilo y esto servirá para recordar distintas cantidades.

**Desarrollo:** Después del trabajo con los animales se planteó la pregunta ¿cómo podemos recordar la cantidad de animales que hay? Algunos padres ayudaban a sus hijos anotando el número, en el primer caso es la técnica más razonable para registrar cantidades.

Pero se les dio a conocer cómo se puede registrar información en el khipu, retomando el ejemplo de los gatos, para esto los niños debían elegir algún hilo y se indicó que por cada mishi se deben hacer un nudo en el khipu. Para continuar con esta actividad se usó nuevamente el dado de las actividades anteriores y tenía la misma función, obtener una cantidad del lanzamiento y se debía registrar en un hilo o cordón que sea del mismo color.

De modo que en el primer lanzamiento salió el número 3, los niños lo reconocen de inmediato y lo nombran en kichwa “*kimsa*”. Se recalcó que era necesario hacer un khipu o atadura por cada elemento, es así que al inicio a los niños se les complicó el proceso de hacer la atadura y pedían a sus padres y también los ayudaban con la cantidad de khipus o ataduras a hacer. En el segundo lanzamiento solo 5 estudiantes solicitaron ayuda para realizar la actividad, los demás niños trataban de realizarlo sin ayuda, aunque significa mayor tiempo, pero no tuvieron mayor dificultad. Para el tercer lanzamiento solo 2 niños solicitaron ayuda para completar la actividad.

## Mashnatak mishita Charini ¿Cuántos gatos tengo?



Figura 7. Elaboración del khipu grupo 1. Autoría propia.

**Resultados:** En esta actividad se observó que la mayoría de los estudiantes lograron reconocer el cardinal cuando salía el número en el dado y al momento de hacer los nudos los numeraban en voz alta, pero tenían dificultades en indicar la cantidad total de nudos.

### Grupo 2

**Título de la actividad:** Muchos, pocos

**Objetivo:** Desarrollar el principio de abstracción del número que plantean Gelman y Gallister.

### Materiales

- Presentación ppt en kichwa y español con productos de la localidad

**Instrucciones:** Los niños tenían que valerse de los gráficos de la presentación ppt para comparar y luego identificar diferentes estimaciones como mucho y poco.

**Desarrollo:** En un primer momento se hizo una dinámica en *kichwa* para activar los sentidos de los niños, sin embargo, es necesario mencionar que se trabajó de manera más fluida en comparación con el otro grupo puesto que son menos estudiantes.

La narrativa estaba relacionada con actividades (cosecha y compras del mercado) y productos cercanos a su realidad (granos de poroto y papas). En los gráficos estaban dos conjuntos con diferentes cantidades numeradas con el propósito que los niños las comparen e identifiquen en cuál de las dos hay pocas y en cual muchas.

**Resultados:** Los estudiantes se mostraron más participativos en comparación con el otro grupo, de modo que, cuando se les consultaba si podían responder, aunque en dos casos la respuesta fue en coro.

**Título de la actividad:** Comparación de familias.

**Objetivo:** Fortalecer el principio de abstracción del número que plantean Gelman y Gallister.

**Instrucciones:** Para reforzar las estimaciones se recurrió al trabajo en parejas, se les pidió a los dos niños que recuerden cuántas personas hay en sus familias, y que por medio de la comparación identifiquen en qué familia hay “muchas personas”.

**Desarrollo:** En esta actividad en parejas de comparación de los miembros de la familia de cada estudiante, se identificó que los niños repetían en forma de coro y hubo una consecuencia, porque el primer estudiante describió que en su familia hay “*chusku*” personas - cuatro, pero cuando se preguntó a su compañero también respondió “*chusku*” personas – cuatro. Algo que en ese momento no era raro, pero cuando les tocó a los dos siguientes estudiantes respondieron “*chusku*”, por lo que fue necesario una aclaración y se recurrió a repetir el ejemplo del inicio de la dinámica: en mi familia somos “*kimsa, mi mamá, mi hermano y yo*”. El ejemplo propuesto para aclarar dudas fue de gran ayuda porque el siguiente estudiante en participar refirió que en su casa son “*pichka*” cinco personas, y el siguiente estudiante refirió que son “*kimsa*” personas en su casa, que ya sirvió para comparar en qué familia hay muchas y pocas personas.

**Resultados:** Los estudiantes lograron enumerar los integrantes en su familia, pero al momento de comparar las familias y reconocer cual tenía muchas personas les costaba porque no poseían como en la actividad anterior un apoyo gráfico.

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

### Objetivos

Desarrollar el principio de abstracción y al principio de correspondencia uno a uno de Gelman y Gallister.

### 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 8. Actividad de la balanza grupo 2. Autoría propia.*

**Instrucciones:** con la ayuda de los padres los niños tenían que construir una balanza casera. Para lo cual tenían que primero usar la cinta adhesiva para pegar el marcador en el centro de la regla, luego tenían que pegar los vasos a los extremos de la regla del lado contrario en el que se pegó el marcador para que se balanceen los vasos cuando se coloque las semillas (Revisar la figura 8). La cuchara sería usada para 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 de cómo pegar los vasos, por lo que tenían que volver a pegarlos. Cuando ya estaba la balanza construida por los estudiantes, se pidió que en el primero vaso pongan maíz para preparar mote para un número al azar de personas con la ayuda de la cuchara, de modo que una cuchara servía para una persona, y en el otro vaso debían colocar maíz para una cantidad diferente de personas. Finalmente debían determinar en qué vaso hay mucho maíz, algo que fue más fácil con la balanza.

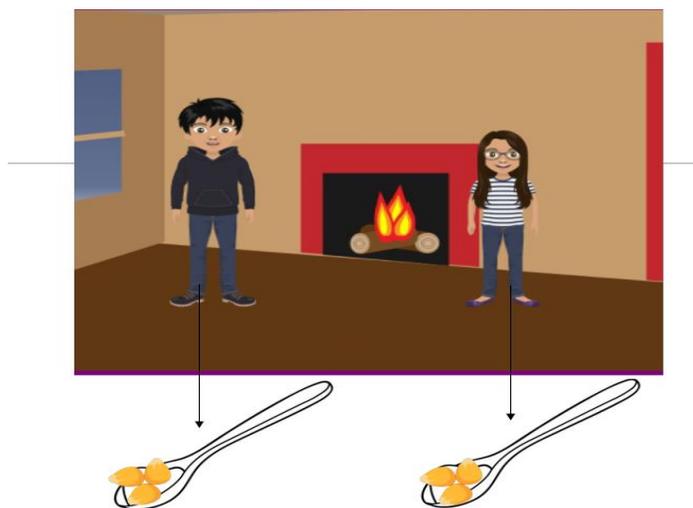


Figura 9. Material ocupado. Autoría propia.

**Resultados:** Esa actividad fue de gran ayuda porque de los 12 estudiantes que asistieron, a pesar que la actividad parecía algo compleja todos los estudiantes lograron en el momento colocar la cantidad necesaria de cucharadas de maíz. Así como lograron 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 lograron esto sin mayor dificultad con la ayuda de la balanza.

**Título de la actividad:** *Tullpukuna*

**Objetivo:**

Fortalecer el principio de abstracción del número que plantean Gelman y Gallister.

**Materiales**

- Papel blanco A4
- Pinturas de color: rojo, verde, café, negro, amarillo, azul
- Presentación de Power Point con los colores en *kichwa*.

**Instrucciones:** Los niños tenían que reconocer los colores que se encontraban en la presentación ppt, y con la ayuda del vaso y con una pintura deben hacer un círculo en la hoja blanca de total forma que al final de la actividad debía haber 6 círculos. (Ejemplo, por la mariposa azul hacer un círculo con la pintura azul)

**Desarrollo:** La clase inicio con una dinámica de las partes cuerpo en *kichwa*, y se preguntó a los niños si recordaban los colores en *kichwa*, los niños en su mayoría no respondieron la pregunta, pero sus padres les ayudaban a recordar. Inicio la presentación de los gráficos para identificar los colores que había en el dibujo, se hacía énfasis solo en dos colores, en el primero el amarillo -*killu* y el verde- *waylla*, se les explico a los estudiantes que cuando identificamos un nuevo color tomamos la pintura de ese color y con la ayuda de un vaso dibujamos un círculo.

En el siguiente dibujo se trabajó el azul- *ankas* y el café -*paku*, el dibujar la circunferencia lo realizaron con mayor facilidad, sin embargo, se les dificultaba encontrar un objeto del mismo

color, en el último dibujo se trabajó con el color rojo y el negro. Para esta parte los niños ya habían interiorizado la actividad de dibujar la circunferencia del color y la resolvieron más rápido.

**Resultados:** Los doce estudiantes en esta actividad les tomó más tiempo en comparación que el otro grupo, no obstante, de los 12 niños que asistieron todos al final de la actividad tenían los 6 círculos de colores en la hoja de papel.

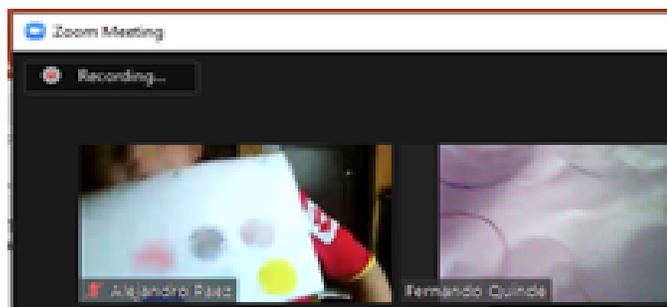


Figura 10. Trabajo de los estudiantes. Autoría propia.

**Título de la actividad:** Tullpukuna

### Objetivos

Desarrollar el principio de cardinalidad y principio de orden estable que proponen Gelman y Gallister

### 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 que dibujaron 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 hace un lanzamiento, tenemos que tomar de las fichas hechas previamente el solo tomar el color y la cantidad necesaria, en este caso se tomaron 2 fichas de color amarillo y cuando se colocan las fichas en el vaso se deben enumerar en voz alta.

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*, en cambio con el color lo reconocieron en español, se hacía evidente que después de la explicación no se les dificultó hacer las actividades que se le pedía y lo realizaron más rápido en comparación con los dibujos de la circunferencia.

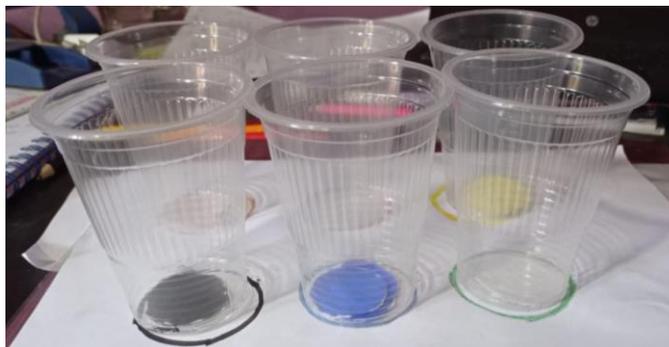


Figura 11. Actividad Tullpukuna Grupo 2. Autoría propia.

**Resultados:** En esta actividad en cada lanzamiento los niños lograron identificar el número en el dado y el color, no estaban cumpliendo en un primer momento con enumerar las fichas, por lo cual fue necesario pedirles que cuando se pongan 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

### **Materiales**

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

**Instrucciones:** Los niños deben contar y reconocer a partir de los dibujos de la presentación, de forma que se le debe 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 para identificar las partes del cuerpo. Después se trabajó con una narración que estaba relacionado con diferentes cantidades de animales domésticos. Se reforzó la correspondencia uno a uno, puesto que acompañado de los animales estaban 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 alcanza para tres “mishis”, lo cual era corregido mostrándoles que había tres *mishikuna* y tres platos, de modo que a cada *mishi* le corresponde un plato sin importar el tamaño.

**Título de la actividad:** *Yupaywan Pukllay*: Jugando con los números

### **Objetivos**

Fortalecer el principio de correspondencia uno a uno y principio de orden estable, que plantean Gelman y Gallister

### **Materiales**

- Hilos de lana de colores o cordones de color: rojo, azul, negro, café, verde, negro, amarillo.

**Instrucciones:** Se retomó el gráfico de los *mishi* para indicar cómo se usa el *kipu*, es decir que por cada elemento o cada *mishi* se debe hacer un nudo en el *kipu* en cualquier hilo y esto servirá para recordar distintas cantidades.

**Desarrollo:** Después del trabajo con los animales se planteó la pregunta ¿cómo podemos recordar la cantidad de animales que hay? Algunos padres ayudaban a sus hijos anotando el número, en el primer caso es la técnica más razonable para registrar cantidades.

Pero se les dio a conocer cómo se puede registrar información en el *kipu*, retomando el ejemplo de los *mishikuna*, se indicó que debe elegir algún hilo de 7 de los 11 niños eligen el color relacionándolo con el color de los gatos, y se indicó que por cada *mishi* se deben hacer un nudo en el *kipu*.

## Mashnatak mishita Charini ¿Cuántos gatos tengo?



Figura 12. Jugando con el kipu grupo 2. Autoría propia.

Para continuar con esta actividad se usó nuevamente el dado de las actividades anteriores y tenía la misma función, obtener una cantidad del lanzamiento y se debía registrar en un hilo o cordón que sea del mismo color. De modo que en el primer lanzamiento salió el número 3, los niños lo reconocen de inmediato y lo nombran en *kichwa* “*kimsa*”, se recalcó que era necesario hacer una atadura en el *Khipu* por cada elemento, es así que al inicio a los niños se les complicó

el proceso de hacer la atadura y pedían a sus padres y también los ayudaban con la cantidad de ataduras por hacer en el *kipu*.

En el segundo lanzamiento solo 5 estudiantes solicitaron ayuda para realizar la actividad, los demás niños trataban de realizarlo sin ayuda, aunque significa mayor tiempo, pero no tuvieron mayor dificultad. Para el tercer lanzamiento solo 2 niños solicitaron ayuda para completar la actividad.

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

## **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 11 preguntas relacionadas al proceso de enseñanza y aprendizaje del número – cantidad en los niños y niñas de la primera infancia, el cual fue facilitada y socializada con los padres y/o representantes y docentes del nivel de preparatoria de la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE. Incluso, el cuestionario vinculaba preguntas de percepciones que tuvieron los padres de familia, quienes fueron parte fundamental del proceso de aprendizaje de los estudiantes. (Ver anexo 1)

### **Resultados de la implementación de la propuesta “Yupaywan Pukllay”**

#### **Pregunta 1: Conocimientos adquiridos – 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 2 hileras: la primera correspondió a los conocimientos previos a la aplicación de la propuesta y la segunda fue luego de

dicha aplicación. El encuestado podía elegir de entre 5 ítems: deficiente, medio, satisfactorio, bueno y excelente.

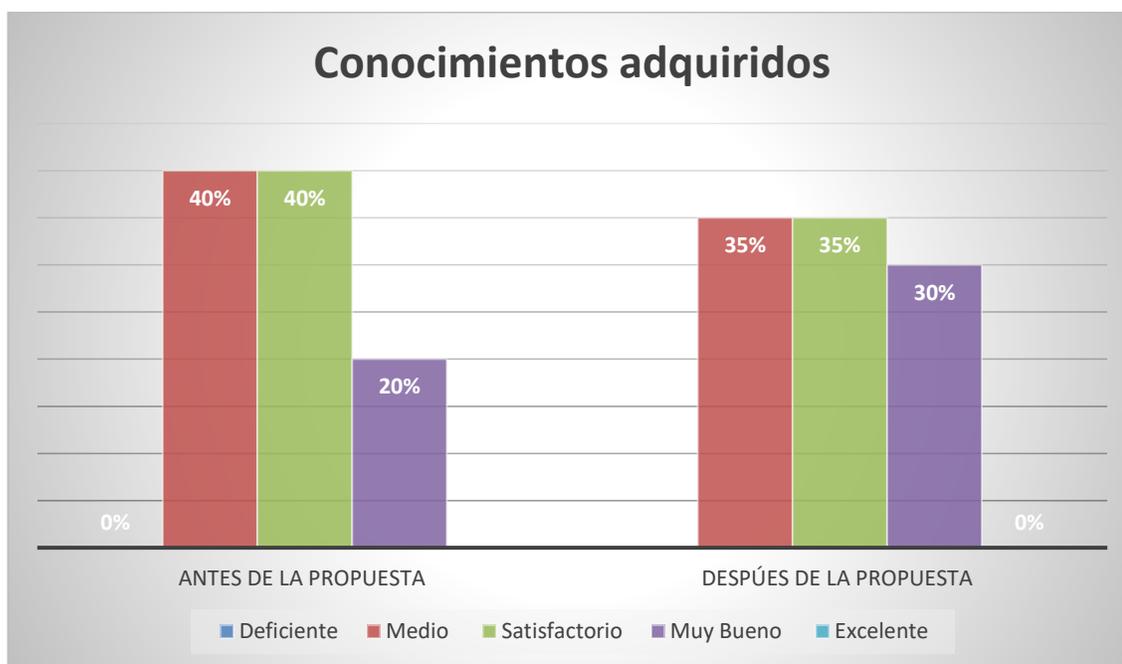


Figura 13. Conocimientos adquiridos: Autoría propia.

La figura 8 muestra un contraste entre los conocimientos en el área de lógica matemática antes y después de la aplicación de la propuesta. Antes de la propuesta integrada en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, los encuestados señalan con muy bueno un 20% de que sus niños/as tienen un conocimiento sobre el concepto del número, en contraste del 30% que mejoró su aprendizaje luego de la propuesta. No existiendo la percepción de excelente en ninguno de los casos.

**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, con la percepción de los padres, sobre la adquisición de las estimaciones y las comparaciones trabajadas en las primeras actividades y respondió a la Unidad N° 11 del Currículo Kichwa 2014.

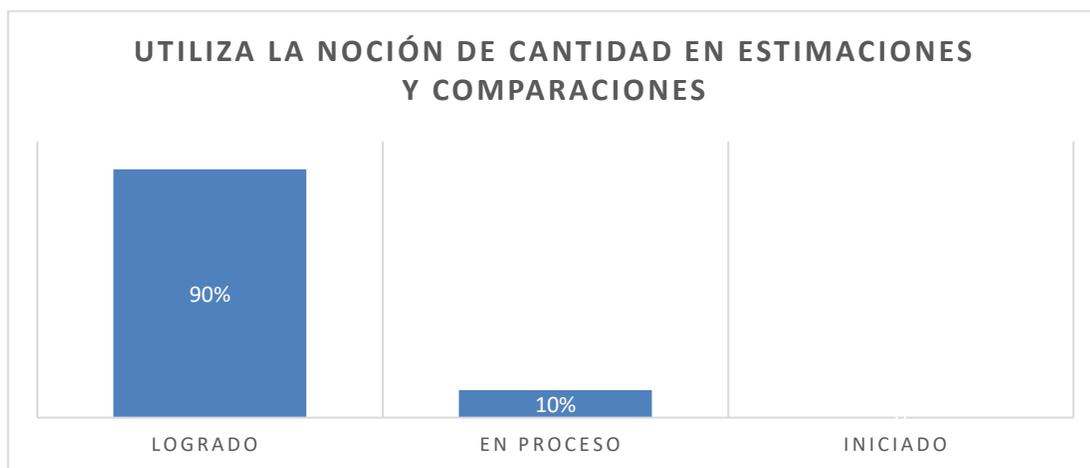


Figura 14. Resultados obtenidos en la pregunta 9. Autoría propia.

La figura 9 muestra el análisis de los resultados obtenidos en la pregunta número dos. El 90% de los padres de familia y/o representantes considera que sus niños/as han logrado alcanzar los aprendizajes y solo un 10% estima que están en proceso el aprendizaje del número-cantidad.

### **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 3 opciones para elegir: repite de memoria los números, cuenta todos los elementos y usa los dedos para contar.

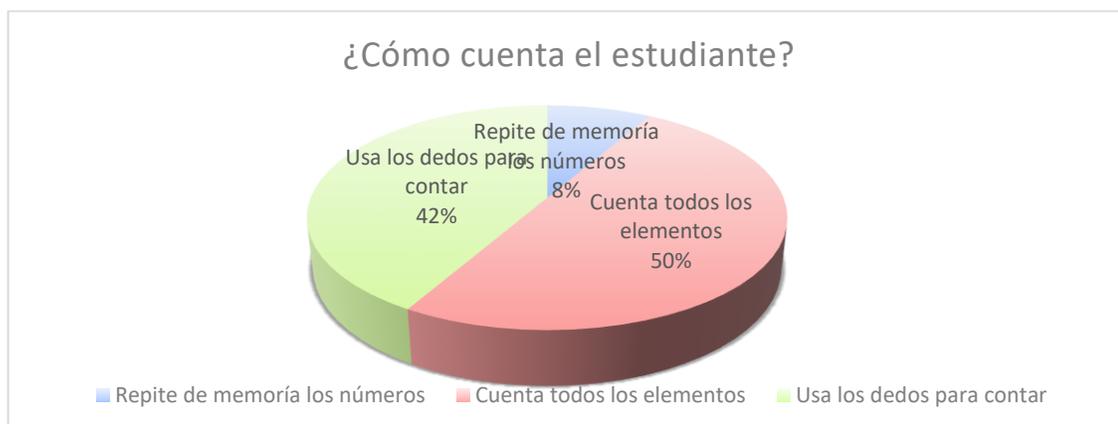


Figura 15. Datos obtenidos en la pregunta 3. Autoría propia.

La figura 11 muestra que después de la propuesta implementada en el proceso de enseñanza del número-cantidad, el 50% de los estudiantes cuentan todos los elementos de un conjunto y un 42% hacen uso de los dedos para esto, es decir, esto es un indicio del desarrollo progresivo de la capacidad de contar. Existiendo solo un 8% que lo hacen de memoria como la cantinela de números.

#### **Pregunta 4 ¿El estudiante reconoció y clasificó los colores de la naturaleza?**

Esta incógnita se direccionó a recolectar el criterio de los padres de familia sobre la capacidad de reconocer y clasificar los colores de la naturaleza, vinculado esto con el criterio de desempeño de la unidad N°11 del Currículo *Kichwa* (2017); se plantearon 3 alternativas para escoger: iniciado, en proceso y logrado. El 83.3 % de los estudiantes, después de la aplicación, lograron reconocer y clasificar los colores de la naturaleza en el idioma *kichwa*. Según (Fuertes,2014) la adquisición del concepto de número-cantidad es complejo de alcanzar, y es necesario la comprensión anticipada de la habilidad de clasificación.

**Pregunta 5: 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 padres.

**Análisis:** Al tratarse de una pregunta abierta se pudieron detectar diversas respuestas, no obstante, el 100 % de los que respondieron la pregunta optaron por la opción positiva ante la contextualización adecuada de las actividades. La mayoría de las respuestas del porqué y la afirmación estaban direccionadas a que cuando se retoman materiales o recursos que cercanos a su realidad para ejemplificar: “Si porque era de una manera más didáctica para los pequeños y ellos aprendían de manera más sencilla”, “Si, puesto que con esta metodología aprendieron de mejor manera mediante el juego”, “Si, se adaptaron a las necesidades de los niños y utilizaron materiales que a los niños les llamaba la atención”.

#### **Pregunta 6: Durante las actividades ¿El estudiante lograba identificar el número cardinal y la cantidad que representa?**

La pregunta se orientó en recoger las perspectivas de los padres de familia sobre el nivel que alcanzaron los niños en la identificación cardinal y la cantidad representada. Se les dio 3 opciones para votar: iniciado, en proceso y logrado.

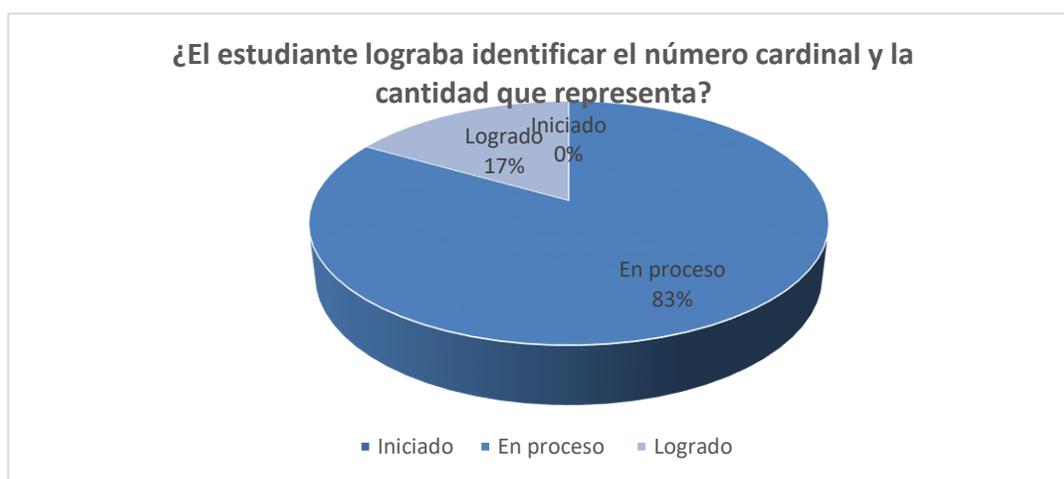


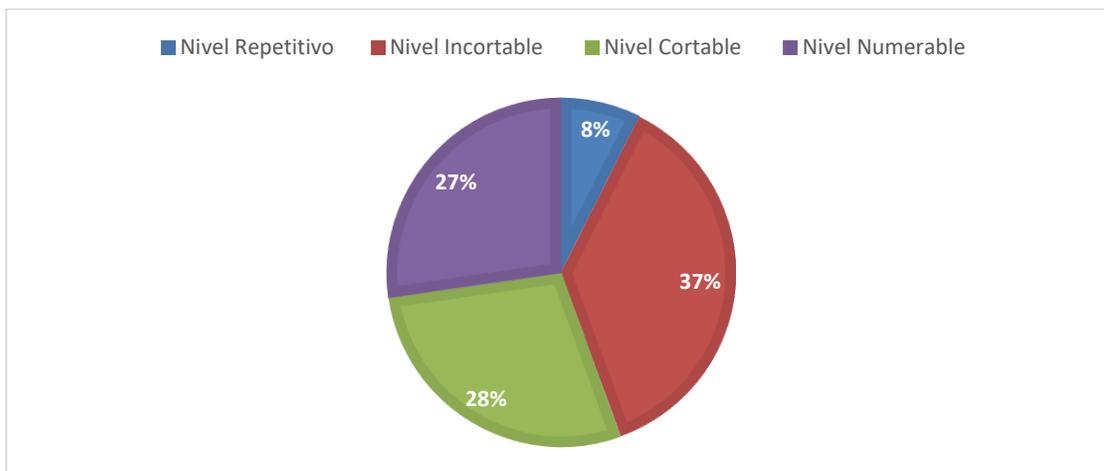
Figura 16. Datos obtenidos en la pregunta 6. Autoría propia.

**Análisis:** De acuerdo con los datos recopilados en la pregunta 6, un 83.3 % de los padres de familia estimaron que los estudiantes estaban aún en proceso de alcanzar la capacidad de identificar el numeral cardinal y la cantidad representada, esto es fundamental en el desarrollo del sentido numérico. Sin embargo, el 16.7 % expresaron el logro de esta capacidad.

**Pregunta 7: 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 4 niveles de conteo que plantea Fuson,1990 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 a contar.



*Figura 17. Datos obtenidos en la pregunta 7. Autoría propia.*

**Análisis:** La figura 14 muestra los resultados obtenidos en la pregunta 7, un total del 55 % de los padres mencionaron el alcance entre los 2 niveles superiores de conteo propuestos por Karen Fuson, y 45 % optó por los 2 niveles más básicos.

### **Pregunta 8: ¿Cómo mejoraría las actividades que se desarrollaron en pro de las destrezas lógico-matemáticas?**

Se compilaron las valoraciones de los padres sobre los aspectos que se deberían mejorar o trabajar, de manera distinta, en la propuesta, esta pregunta recibió variadas respuestas, algunas de ellas a continuación: “más participación”, “más actividades prácticas”, “para que el niño reconozca con facilidad”, “repaso continuo con referentes en el medio”. Muchos de los acudientes desearon que el desarrollo de la propuesta hubiera tenido mayor tiempo para verificar su alcance real.

### **Pregunta 9: Finalmente. Dé una escala del 1 al 5, siendo 1 lo más bajo y 5 lo más alto. ¿Cómo calificaría esta experiencia?**

Esta escala numérica se pensó para obtener, por parte de los progenitores, una valoración de todo el proceso de intervención.

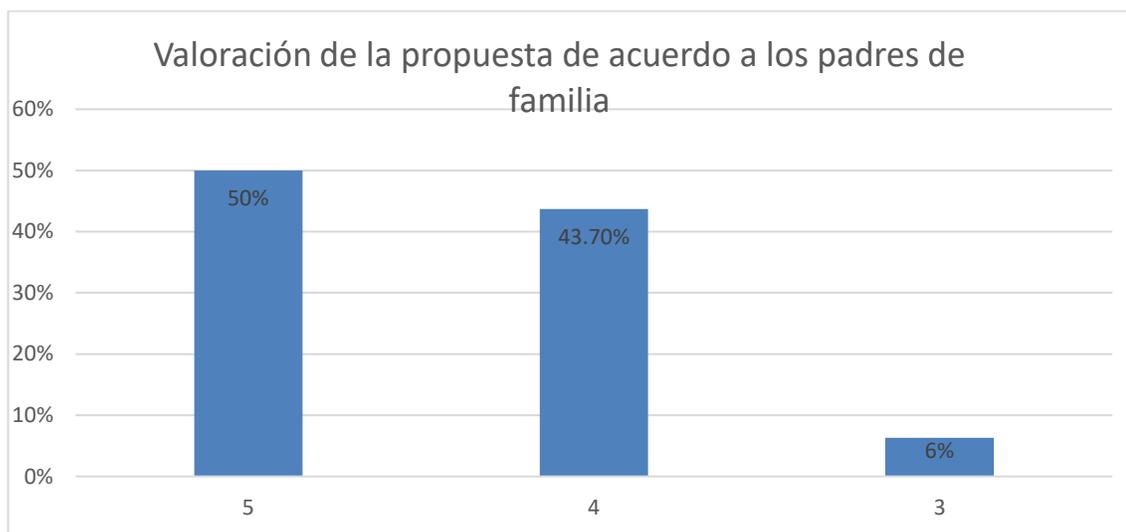


Figura 18. Valoración de la propuesta. Autoría propia.

**Análisis:** Se consideró que los padres calificaron, positivamente, la implementación de la propuesta en un nivel 5, es decir, lo más alto, superaron, no con mucha ventaja, a los que calificaron 3 y 4. Un 50 % calificaron con 5, el restante 50 % se distribuyó así, 43.7 la evaluaron con 4 y 6% con 3. Esto es sumamente significativo para mejorar y fortalecer la propuesta.

## Cronograma

Tabla 5. Cronograma.

<i>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</i>	
<i>PRACTICANTE:</i>	Wilmer Fernando Quinde Sánchez
<i>CARRERA:</i>	Educación intercultural Bilingüe
<i>CICLO:</i>	9no ciclo
<i>TUTOR</i>	Danilo Granizo
<i>PROFESIONAL:</i>	
<i>TUTOR DE Trabajo de Integración Curricular:</i>	Roxana Auccahuallpa Fernández
<i>Objetivo:</i>	Desarrollar una propuesta educativa etnomatemática basada en el uso del Khipu para la comprensión del sentido numérico en



estudiantes de preparatoria del Centro de Educación Inicial de Innovación UNAE.

Actividades	Materiales	Semana	Grupo	Día y Horas ocupadas
Observación y participación en la clase de kichwa con los niños.	Computadora	26-30 de octubre 2020	Grupo 1 Grupo 2	Lunes 10:20-11:00 Miércoles 10:20-11:00
¿Qué hay en la tarjeta? Esta actividad consiste en proyectar imágenes con 1 a 7 elementos y generar preguntas en función de las imágenes.	Computadora Presentación	9-13 de Noviembre 2020	Grupo 1 Grupo 2	Lunes 10:20-11:00 Miércoles 10:20-11:00
¿Qué conoces del tema? Esta actividad tiene como finalidad identificar los saberes previos de los estudiantes sobre agricultura y productos agrícolas como semillas de maíz y poroto.	Computadora Presentación	16-20 de Noviembre 2020	Grupo 1 Grupo 2	Lunes 10:20-11:00 Miércoles 10:20-11:00
Muchos, pocos y nada	Presentación kichwa y español con productos de la localidad.	23-27 de Noviembre	Grupo 1 Grupo 2	Lunes 10:20-11:00 Miércoles 10:20-11:00
Comparación de familias.				
Jugando con la balanza	Una regla			



<i>Tullpukuna</i>	Cinta Marcador Cucharas Semillas de maíz, poroto y lenteja. Hoja A4 Pinturas de color: rojo, verde, café, negro, amarillo, azul Círculos de colores: rojo, amarillo, negro, café, azul, verde Dado	30 de Noviemb re- 4 de Diciembr e 2020	Grupo 1 Grupo 2	Lunes 10:20-11:00 Miércoles 10:20- 11:00
Hacer un khipu Yupaywan Pukllay: Jugando con los números	Hilos de colores: rojo, azul, negro, café, verde, negro, amarillo Dado	7-11 de diciembr e de 2020	Grupo 1  Grupo 2	Lunes 10:20-11:00  Miércoles 10:20- 11:00
Khipu:	Hilos de colores o cordones de color: rojo, azul, negro, café, verde, negro, amarillo.	14- 18 de diciembr e 2020	Grupo 1 Grupo 2	Lunes 10:20-11:00 Miércoles 10:20- 11:00
Evaluación	Encuesta facilitada a los padres de familia.	4-8 de enero 2021		

La Tabla 5 muestra la organización de todo el trabajo titulación. Autoría Propia.

## 8. Conclusión

En efecto se implementó la propuesta educativa Etnomatemática “Yupaywan Pullkay” para el del sentido numérico mediante el *khipu* con los niños de Preparatoria de la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE. Se logró determinar que esta propuesta es de gran utilidad puesto que los principios de conteo de Gelman y Gallister (principio de correspondencia término a término, principio de orden estable, principio de abstracción y principio de cardinalidad), fueron abordados desde la realidad de los estudiantes.

Se retomaron los saberes previos que fueron identificados en la fase de diagnóstico del mismo modo se usaron los materiales que se adaptaron a la edad y necesidades de los estudiantes, como el khipu, el dado y las semillas algo que los motivó a trabajar. El khipu con una adaptación necesaria a la edad de los niños resultó un recurso importante porque le permitía que al estudiante 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 khipu.

Después de la observación participante en su modalidad virtual con los niños y el cuestionario facilitado a los padres de familia y/o representantes se logró determinar que previo a la aplicación de la propuesta poseen una base interesante al momento de contar, aunque es limitada, de modo que solo se repite de manera memorística la cantinela “uno,dos,tres,cuatro.....” como plantea (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 han alcanzado distintos niveles de adquisición de cantinela, que es una manera evaluar el sentido numérico según lo que plantea (Fuson, 1991). Según el criterio de los padres de familia solo 9 % de los estudiantes aún se encuentran en el nivel repetitivo, y un 36.6 % de los estudiantes han alcanzado el nivel incortable y que el 27 % de los estudiantes han alcanzado el nivel cortable y que el 28 % de los estudiantes han alcanzado el nivel numerable.

## **9. Recomendaciones**

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 la aplicación de la misma. 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.

## **10. Bibliografía**

- Abad, J., Aucahuallpa, R., y Vásquez, M. (2019). *Kushilla Yupashpa*. Contando alegremente. Universidad Nacional de Educación.
- Abad, J., Balfour, B., y Vilanova, M. (2017). Propuesta de innovación pedagógica. Universidad Nacional de Educación.
- Albert, M. (2007). La investigación educativa. Claves teóricas. Editorial Mc Graw Hill.
- Alquinga, M. (2018). La enseñanza-aprendizaje de la matemática a través de la taptana. *Revista Anales*, 1(376), 113-128. DOI: <https://doi.org/10.29166/anales.v1i376.1769>.
- Alsina, A., y Martínez, M. (2016). La adquisición de conocimientos matemáticos intuitos e informales en la escuela infantil: el papel de los materiales manipulativos. *RELAdEI, Revista Latinoamericana de Educación Infantil*, 5(2), 127-136. DOI: <https://revistas.usc.gal/index.php/reladei/article/view/4922>.
- Álvarez, S. (1997). Cronica 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. Grupo Editorial Lumen Hvmánitas.
- Ascher, M. (1994). *Ethnomathematics*. En A. Powell, y M. Frankenstein, *Ethnomathematics: challenging eurocentrism in mathematics education* (págs. 25- 47). *State University of New York Press*.
- Aucahuallpa, R., y Calle, J. (2019). El proceso etnomatemático del contar mediante la uña taptana. Universidad Nacional de Educación Baroody, A. (1998). El pensamiento

matemático en los niños. Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial. Machado Libros.

Bousany, Y. (2008). *Yupanchis: la matemática inca y su incorporación a la clase*.  
[https://digitalcollections.sit.edu/isp\\_collection/1](https://digitalcollections.sit.edu/isp_collection/1).

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

Chamoso, J., González, S., Hernandez, R., y Martin, P. (2015). *Las matemáticas en las primeras edades escolares*. Narcea.

Consejo Nacional para la Igualdad de Pueblos Nacionales. (2019). *Agenda para la igualdad de derechos de las nacionalidades y pueblos indígenas, pueblo afroecuatoriano y pueblo montubio 2019-2021*. <http://www.pueblosynacionalidades.gob.ec/wp-content/uploads/2020/02/Agenda-Nacional-para-la-Igualdad-de-Pueblos-y-Nacionalidades.pdf>.

Cordero, F. (2006). *Historia de la región austral del Ecuador desde su poblamiento hasta el siglo XVI*. Universidad Pablo de Olavide.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=159287>

Córdova, S. (2010). *Elaboración de un manual turístico para la enseñanza en el décimo año de educación básica en siete colegios fiscales de los cantones de la provincia del Cañar*.  
[http://190.15.141.105/Record/0001\\_6eca2ecdae8cac234911b7e7133b8889](http://190.15.141.105/Record/0001_6eca2ecdae8cac234911b7e7133b8889)

Correa, A., y Cáceres, M. (2010). *Investigación y recopilación de material para la elaboración de una cartilla que se utilizará en la provincia del Cañar para lograr el*

diálogo intercultural en la sociedad del buen vivir. Universidad de Cuenca.

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2980/1/td4382.pdf>

D'Ambrosio, U. (1985). *Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. For the learning of mathematics*, 5(1), 44-48. DOI: <https://flm-journal.org/Articles/72AAA4C74C1AA8F2ADBC208D7E391C.pdf>.

D'Ambrosio, U. (2005). *Etnomatemática. Elo entre as tradições e a modernidades*. Autêntica Editora.

D'Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática. Entre las tradiciones y la modernidad*. Limusa.

Domingo, J. (s.f.). Investigación sobre el conteo infantil. UPV/EHU: [http://www.ehu.es/ikastorratza/4\\_alea/4\\_alea/conteo%20infantil.pdf](http://www.ehu.es/ikastorratza/4_alea/4_alea/conteo%20infantil.pdf)

Figueiras, E. (2014). *La adquisición del número en educación infantil*. Universidad de La Rioja.

<http://biblioteca.esucomex.cl/RCA/La%20adquisici%C3%B3n%20del%20n%C3%BAmero%20en%20educaci%C3%B3n%20infantil.pdf>

Foucault, M. (1980). *Microfísica del poder*. Ediciones de La Piqueta.

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

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

González, P., y Ordóñez, C. (2019). *Estrategias innovadoras para desarrollar el sentido numérico en los niños y niñas del Centro de Educación Inicial "ciudad de Cuenca"*.

Universidad Nacional de Educación:

<http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/1152/1/TrabajodeTitulacion.pdf>

Harari, Y. (2014). *Sapiens*. De animales a dioses: una breve historia de la humanidad. Debate.

Hernández, S., Fernández, C., y Baptista, L. (2014). Metodología de la investigación. McGraw Hill.

Kamii, C. (2005). El número en la educación preescolar. Antonio Machado.

Malo, S., Ortiz, Y., y Contreras, L. (2017). Propuesta del diseño de un mercado artesanal en la parroquia Javier Loyola del cantón Azogues. Universidad del Azuay: <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/6846>

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. <https://www.ugel01.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/1-La-Observaci%C3%B3n-y-el-Diario-de-campo-07-01-19.pdf>.

Ministerio de Educación. (2014). Currículo Educación Inicial 2014. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/06/curriculo-educacion-inicial-lowres.pdf>

Ministerio de Turismo, Gerencia Regional del Austro e Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, Subdirección del Austro. (2007). Ruta arqueológica. Ministerio de Turismo.

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

Montessori, M. (1982). El niño. El secreto de la infancia. Editorial Diana.

- MOSEIB. (2013). Modelo del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe. MINEDUC.
- Narváez, R., Potosí, E., y Vallejo, M. (2019). El *quipu* y las operaciones básicas matemáticas: Estrategia didáctica del quipu en el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas matemáticas en el grado cuarto de primaria de la Institución Indígena Agroindustrial Santa Teresita del Resguardo de Mueses. Universidad Nacional Abierta Y A Distancia [UNAD]: <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/26503/1/ranarvaezc.pdf>
- Oliveras, M. (2006). Etnomatemáticas. De la multiculturalidad al mestizaje. Matemáticas e interculturalidad. Biblioteca de UNO. *Graó*, (232), 117-149.
- Pareja, D. (1986). Instrumentos prehispánicos de cálculo: el *quipu* y la *yupana*. *Revista Integración*, 4(1), 37-56.
- Peña, P., Tamayo, C., y Parra, A. (2015). Una visión latinoamericana de la etnomatemática: tensiones y desafíos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 18 (2), 137-150. DOI: <http://dx.doi.org/10.12802/relime.13.1820>.
- Peñañiel, A. (2013). Historia. *Revista institucional del gobierno*.
- Pérez, G. (1994). Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. Editorial La Muralla S. A.
- Presidencia de la República del Ecuador. (2011). Ley orgánica de educación intercultural. Registro Oficial N° 417 de 31 de marzo de 2011. Quito, Ecuador.
- Quizhpi, M. (2019). La *taptana cañari* en la enseñanza de los sistemas de numeración a los estudiantes de primero de bachillerato general unificado.

<https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/8229/QUIZHPI%20LOPEZ%2c%20MARIA%20VIRGINIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Radicati di Primeglio, C., y Urton, G. (2006). Estudios sobre los *quipus*. UNMSM.
- Rodas, R. (2007). Dolores Caguango Pionera en la lucha por los derechos indígenas. Comisión Nacional Permanente de Conmemoraciones Cívicas.
- Salazar, R. (2016). Elaboración del documental fotográfico "vida productiva de la parroquia Javier Loyola del Cantón Azogues". Universidad Politécnica Salesiana: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13472/1/UPS-CT006872.pdf>
- Salomon, F. (2006). Los *Quipocamayos*: el antiguo arte del *kipu* en una comunidad campesina moderna. Instituto Francés de Estudios Andinos – Instituto de Estudios Peruanos.
- Santillana S. A. (2006). La enciclopedia del estudiante tomo 20: historia y geografía de Ecuador. Editorial Santillana.
- Vilchez, J. (2018). La etnomatemática como recurso didáctico en el proceso de aprendizaje de la matemática en zona rural. <http://funes.uniandes.edu.co/13598/1/Vilchez2018La.pdf>
- Villavicencio, M. (2001). El aprendizaje de las matemáticas en el Proyecto Experimental de Educación Bilingüe de Puno y en el Proyecto de Educación Bilingüe Intercultural del Ecuador.
- En A. Lizarzaburu, y Z. G. Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina. Experiencias y desafíos (págs. 167- 191). Morata/ ORIEIB-Andes/DSE.



## 11. Anexos

### *Anexo 1. Encuesta facilitada a los padres de familia.*

Conocimientos adquiridos					
	Deficiente	Medio	Satisfactorio	Muy bueno	Excelente
Nivel de habilidades o conocimientos antes de las actividades propuestas para el desarrollo de las destrezas lógico-matemáticas	<input type="radio"/>				
Nivel de habilidades o conocimientos después de la aplicación las actividades para el desarrollo de las destrezas lógico-matemáticas	<input type="radio"/>				



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

Iniciado

En proceso

Logrado

Fila 1

El estudiante reconoce y clasifica los colores de la naturaleza .

Iniciado

En proceso

Logrado

Al momento de contar el niño de que manera lo hace

Repite de memoria los números

Cuenta todos los elementos

Usa los dedos para contar

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?

Tu respuesta

Durante las actividades ¿El estudiante lograba identificar el número cardinal y la cantidad que representa?

Iniciado

En proceso

Logrado



¿Qué aspectos de las actividades para el desarrollo de las destrezas lógico-matemáticas fueron las más útiles?

Tu respuesta

---

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?

- 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 a contar



¿Cómo mejoraría las actividades que se desarrollaron en pro de las destrezas lógico-matemáticas?

Tu respuesta

---

¿Qué aspectos de las actividades para el desarrollo de las destrezas lógico-matemáticas, requieren ser corregidas?

Tu respuesta

---

Finalmente. Dé una escala del 1 al 5, siendo 1 lo más bajo y 5 lo más alto. ¿Cómo calificaría esta experiencia?

- 1            2            3            4            5
- 

Gracias por su participación en esta encuesta.



## Certificado del Tutor

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

---

Carrera de: Educación Intercultural Bilingüe

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Lengua Kichwa

Yo, Roxana Auccahuallpa Fernandez, tutora del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial denominado “Propuesta educativa etnomatemática '*Yupaywan Pukllay*' para desarrollar el sentido numérico a partir del *Khipu* con estudiantes de preparatoria de la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE” perteneciente a los estudiantes: Wilmer Fernando Quinde Sánchez con C.I.0106389133. Doy fe de haber guiado y aprobado el Trabajo de Integración Curricular. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 9 % de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 24 de marzo de 2021



Firmado electrónicamente por:  
ROXANA  
AUCCAHUALLPA  
FERNANDEZ

---

Roxana Auccahuallpa Fernandez

C.I: 0151496866



## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

---

Carrera de: Educación Intercultural Bilingüe

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Lengua Kichwa

Yo, Wilmer Fernando Quinde Sánchez, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "Propuesta educativa etnomatemática 'Yupaywan Pukllay' para desarrollar el sentido numérico a partir del *Khipu* con estudiantes de preparatoria de la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 24 de marzo de 2021

Wilmer Fernando Quinde Sánchez

C.I:0106389133



Cláusula de Propiedad Intelectual  
Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

---

Carrera de: Educación Intercultural Bilingüe

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Lengua Kichwa

Yo, Wilmer Fernando Quinde Sánchez, autor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial “Propuesta educativa etnomatemática ‘Yupaywan Pukllay’ para desarrollar el sentido numérico a partir del *Khipu* con estudiantes de preparatoria de la Escuela de Educación Básica de Innovación UNAE”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Azogues, 24 de marzo de 2021

---

Wilmer Fernando Quinde Sánchez

C.I:0106389133