

CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO

Rolando Delmer Castillo Limachi⁵

Universidad Adventista de Bolivia

Resumen

El número es la capacidad que tiene el niño de clasificar y ordenar objetos de su entorno, esto le da la doble naturaleza al número de ser cardinal y ordinal. Para llegar a este proceso el niño inicia estableciendo pequeñas comparaciones de objetos; los cuales lo va colocando uno frente a otro al haber identificado una o más características iguales o semejantes, es decir logra la correspondencia. La correspondencia puede ser objeto-objeto (un objeto igual a otro), correspondencia objeto-objeto con encaje (un objeto y su complemento), correspondencia objeto-signo (un objeto y la escritura de su nombre) y correspondencia signo-signo (el nombre del objeto y una representación simbólica del mismo).

Paralelo a esta capacidad, el niño logra agrupar objetos, la cual a esta capacidad se denomina clasificación. El niño empieza a desarrollar su capacidad de clasificación formando figuras con los objetos a lo que se denomina clasificación figural. Luego agrupa objetos de acuerdo a un criterio, a esta capacidad se ha denominado clasificación intuitiva y finalmente, logra formar grupos y subgrupos con los objetos a esta capacidad se denomina clasificación lógica.

Palabras clave: Construcción, número, representaciones, propiedades

Introducción

Las actividades cotidianas de los niños y niñas están relacionadas con los números, ya que forman parte de su entorno cercano. Así la matemática es un instrumento básico que permite establecer relaciones, ordenar, y estructurar los objetos que le rodean. En este entendido, las situaciones propicias para el

⁵ Rolando Delmer Castillo Limachi, Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Matemática (UAB), Magister en Administración Educativa (UAB - SAU), Doctorante en Ciencias de la Educación (UMRPSFXCH). Actualmente se desempeña como docente en la Universidad Adventista de Bolivia. La correspondencia concerniente a este estudio puede ser enviada al correo: investigacionfceh@gmail.com

aprendizaje del conocimiento matemático son las que proporciona la vida cotidiana, siendo estas más significativas que las forzadas y alejadas de su entorno e intereses.

Las primeras etapas de vida de los niños y niñas tienen gran importancia para la educación matemática ya que los aprendizajes que en ellas adquieren representan los cimientos para los aprendizajes posteriores, comenzando por el pensamiento lógico, razonamiento numérico, resolución de problemas cada vez más amplio y profundo. También hay que considerar que los niños y niñas tienen una serie de conocimientos ya adquiridos de origen social que se elaboran para satisfacer las necesidades de desenvolvimiento en la sociedad.

Este documento, tiene el objetivo de presentar una secuencia de consideraciones pertinentes a la construcción del concepto de número en los niños y niñas, dado que se observan dificultades en el aprendizaje matemático.

Desarrollo

Algunas de las situaciones que ocurren respecto al aprendizaje de los niños y niñas, comienzan porque algunos padres quieren que sus hijos aprendan cada vez a más corta edad, sin considerar que existen etapas de desarrollo psicológico, biológico, cognitivo y emocional. Por ejemplo, un niño o niña de 3 a 4 años que demuestra saber contar y reconocer los números y hasta escribirlos, no significa que haya construido el concepto de número. Sin embargo al realizar una observación crítica fundada en los estudios realizados obliga a concluir que probablemente el niño o niña estén repitiendo algo escuchado a sus mayores y que hayan mecanizado o memorizado.

De acuerdo con Piaget (1979), el niño puede construir el concepto de número a la edad aproximada de 7 años, cuando comienza el dominio de las operaciones concretas, sin embargo semejante logro no puede ser posible sin antes manipular materialmente objetos desde los primeros meses de vida, si no hubiese sido capaz de representar interiormente objetos y acciones sobre esos

objetos y si no hubiese sido capaz de articular representaciones intuitivas, ya en los umbrales del pensamiento operatorio.

A continuación, se presenta una secuencia de consideraciones prácticas que están basadas en estudios realizados por distintos autores desde la psicología, pedagogía y educación.

Idea de número

Si bien Piaget (1979), indica que la noción de número es construida en el periodo de las operaciones concretas (7 a 11 años), entonces es bueno considerar lo que ocurre en un periodo inmediatamente inferior, en la etapa pre-operacional (2 a 6 años). De acuerdo con este análisis, el niño debe desarrollar la capacidad de clasificar y seriar, aunque esta actividad corresponde a la etapa de las operaciones concretas, pero se origina como parte de su pensamiento intuitivo en la etapa pre-operacional.

Las actividades de clasificación y seriación son igualmente importantes, y tienen que considerar el entorno que rodea a los niños y niñas:

- Clasificar objetos de acuerdo a un atributo en común, como por ejemplo el color, forma, tamaño, etc.
- Seriar objetos de acuerdo a un patrón, el cual será reproducido por los niños y niñas.

Otro aspecto de la clasificación, de acuerdo con Núñez (2015), enfatiza que es indispensable la realización de actividades de clasificación en situaciones cotidianas, también recomienda la gradación de dificultades, por lo menos hasta el tercer año del nivel primario. Las actividades de clasificación y seriación consideran dos aspectos a ser tomados en cuenta.

- Frecuente y cotidianamente los niños y niñas debieran estar expuestos a situaciones de clasificación y seriación, pero no solamente como

actividades formales o preparadas en espacios psicopedagógicos o pedagógicos. Ejemplo: cuando ordenan sus juguetes, colocan libros en el estante, colocan los cubiertos en la mesa, y en muchas otras situaciones y contextos.

- Otro aspecto significativo es comunicar los resultados de los procesos de clasificación y seriación. Los alcances de las actividades realizadas deben caracterizarse por: 1) determinar subcategorías dentro de otras que conforman una total y 2) establecer claramente relaciones biunívocas de diversos objetos o elementos involucrados en determinadas situaciones.

Como ejemplo de lo primero se pueden realizar diagramas de Venn Euler, para representar la clasificación de animales de las subclases de mamíferos y aves, que están dentro de la clase de animales vertebrados y así sucesivamente. Como ejemplo de lo segundo, hacer que se pueda ubicar en una tabla bidimensional elementos que correspondan con dos características simultáneamente. En la tabla de doble entrada: en las columnas, la primera puede señalar el color rojo y en la segunda el color azul; en las filas, la primera que señala la forma triangular y la segunda que indica la forma cuadrada. Entonces, si se tiene un cuadrado azul, un triángulo rojo, cuadrado rojo, etc. estos deben ser ubicados en los cuadrantes respectivos.

Asimismo, Canals (2008), sugiere que existen otros aspectos a desarrollar en relación con la clasificación y seriación, estas son la correspondencia y la conservación. La correspondencia, consiste en la relación de objetos uno a uno o varios a uno. Algo característico de la correspondencia, muestra que si se coloca una hilera de objetos y se pide al niño que ponga paralelamente la misma cantidad de objetos, en un inicio no tendrá la misma cantidad de objetos (habrá menos o más), sino la misma longitud; con la práctica logrará establecer la correspondencia de uno a uno. También, se estará introduciendo a la relación de conservación de cantidades en el entendido que una cantidad se puede referir a dos o más contextos diferentes.

El número

Responder a la pregunta ¿qué es el número?, es un requisito preponderante, pero aquí no se trata de una definición convencional o concepto, sino de consideraciones que se toman en cuenta en la intervención o el proceso de enseñanza y aprendizaje, que puedan ayudar a la construcción del concepto de número.

Para Torres (2010), el número tiene variadas connotaciones, sean aritméticas, contextuales y operacionales, en este caso se caracterizan tres que ayudan a la construcción del concepto de número, estos son:

- Es un indicador de cantidad (cardinal), se entiende como una relación donde se asigna un nombre a una cantidad, este puede indicar ausencia, unidad o varios objetos. Ejemplo, una colección de tres tapa-coronas, palitos de helado, masetas, flores, etc. se puede asignar una identificación no convencional con tres puntos, tres rayas y/o convencionalmente con el número tres.
- Es un indicador de orden (ordinal), se refiere a una posición determinada por la diferencia entre una y otra cantidad de objetos. Ejemplo, una cantidad de un palito debe anticiparse a la cantidad de dos palitos de helado porque son más, así la cantidad de dos palitos debe anticiparse a la de tres palitos de helado porque tres es más que dos, así sucesivamente.
- A veces no es cardinal ni ordinal, es algo característico. Ejemplo para un niño argentino el número diez es significativo o característico a Messi, no importando la cantidad y el orden.

Por otro lado, el análisis de la pregunta ¿qué es el número? nos lleva a pensar en el conocimiento que se tiene del número. El número, "es la respuesta que se da a situaciones en las que se la aplica. Es decir, es necesario tener el conocimiento total en todas las situaciones en que se usa el número para una mejor comprensión de ellas; de lo contrario se tendrán imágenes limitadas que

no satisfacen una comprensión total del número” (Figueras, 2014, 17), este es uno de los requisitos para la construcción del concepto de número.

Ejemplo: si una persona concibe el teléfono celular (Smart pone) como un artefacto que se usa solo para realizar y recibir llamadas, no se puede decir que conoce el artefacto. En cambio, si maneja otras funciones como grabar, reproducir música, filmar, sacar fotos, navegar por internet, jugar, etc., evidentemente tiene mayor conocimiento, comprensión y dominio. De la misma forma, si se explica al niño el número como un conjunto de objetos (9 tapitas de botellas, 3 manzanas, etc.), en contextos limitados, no se llega a la comprensión cabal del número. En cambio, si los niños y las niñas aprenden que el número se puede utilizar en diversas situaciones, es decir cuando cuenta, en las edades, en el número de miembros de familia, en un partido de fútbol u otro deporte, en los juegos, en las páginas de un libro, etc. se puede decir que existe una comprensión más amplia del número.

Representación

Muchos maestros y maestras, psicopedagogos y educadores conciben la representación de números a partir de símbolos convencionales, esto lleva a la conclusión errónea de una relación cantidad número arábigo o guarismo (Figueras, 2014). Esta relación que no considera aspectos relacionales en la construcción del concepto de número produce serias dificultades de significancia en los niños y niñas.

La representación está muy relacionada con la cardinalidad, consiste en comprender que la simbología que se usa para denotar una cantidad puede ser realizada de muchas formas. Entonces, de los que se trata es que los niños y niñas necesitan contar con un mecanismo para comunicar esas ideas de cantidades.

Ejemplo: el número cinco, puede ser representado de muchas maneras; algunas de ellas son: con la silueta de una mano (por los cinco dedos), los puntos de un dado o dominó (característico de estos), las cuatro líneas verticales

más una quinta línea horizontal que intersecta las otras cuatro, cinco puntos alineados, cinco puntos agrupados, etc. Estas representaciones denominadas no convencionales son la antesala a la simbología convencional, propia de la simbología aritmética o matemática.

Propiedades

De acuerdo con Núñez (2015), una de las actividades que se realizan en la etapa preoperatoria para salir a la operacional concreta es la comprensión de las propiedades conmutativa pero especialmente la asociativa (donde: A es mayor que B y B es mayor que C, entonces A es mayor que C). Es decir la, relación asociativa en la etapa pre-operacional no podrá ser realizada por los niños y niñas, sin embargo cuando pasan a la etapa de operaciones concretas resuelven este tipo de relaciones entre las cantidades presentadas.

Ejemplo: si se muestra a los niños y niñas una cantidad A que sea mayor a otra cantidad B, a su vez la cantidad C, que sea menor a la cantidad B; entonces, debieran ser capaces de establecer la relación entre A y C donde A es mayor que C. También, si se tiene una cantidad A que es igual a una cantidad B y otra cantidad C que es igual a la cantidad B, entonces se debiera relacionar la igualdad de las cantidades A y C. Esto se puede practicar con una variedad de actividades.

Comparaciones entre números

Esta consideración es una de las que mejor comprensión y atención debiera recibir por parte de los educadores, psicopedagogos, maestros y maestras; porque aquí se adquiere específicamente el concepto de número.

“Un número entero es una colección de unidades iguales entre sí, y por lo tanto, una clase cuyas subclases se hacen equivalentes mediante la supresión de las cualidades (diferenciales)” (Piaget, 1968, p. 82, 83). Esta declaración se puede entender a partir de la siguiente explicación práctica.

Si se toman varios objetos del entorno, tales como: una flor, cuaderno, mesa, libro, lápiz, etc., estos tienen atributos diferentes en cuanto a color, forma, utilidad, tamaño, etc. sin embargo, existe la posibilidad de generalizarlos, considerando que:

- En filosofía, se diría que lo que tienen en común una flor, cuaderno, mesa, libro, lápiz, etc. es el hecho de “ser” o son “entes”.
- En matemática se puede decir que tienen en común el hecho de constituir una “unidad”.

Entonces, a partir de las habilidades de clasificación se pueden armar series empleando las unidades:

- Una flor se puede representar con el número 1
- Flor y Flor se puede representar con 1 y 1 ($1 + 1$)
- Flor, flor y flor se puede representar con 1 y 1 y 1 ($1 + 1 + 1$)
- Así sucesivamente

Por abstracción, se puede entender que un número entero es una colección de unidades iguales entre sí, lo que significa $1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$, por tanto, una clase cuyas subclases se hacen equivalentes mediante la supresión de las cualidades diferenciales, ya que 6 es una colección del $5 + 1$. Es decir:

- El 1 está incluido en el 2, donde: 1, 1 es una serie.
- El 2 está incluido en 3, donde: 1, 1, 1 es otra serie.
- El 3 está incluido en 4, donde: 1, 1, 1, 1 es otra serie.

De esta forma empieza a llegar el niño a la idea de número, gracias a que puede clasificar, y a su vez, puede clasificar gracias a que dispone de elementos equivalentes entre sí a los que llegó por abstracción.

Por otro lado, para Núñez (2015), no se puede decir que los niños y las niñas conocen los números si no saben discriminar la diferencia entre ellos. Es

trascendental que se sepa que entre dos números diferentes existe uno mayor y el otro menor. Lo que apoya la capacidad de diferenciar las cantidades que representan los números.

Ejemplo: si se tiene $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{5}$, los niños necesitan saber que $\frac{1}{2}$ es más grande porque el entero está dividido en dos partes iguales y se toma una parte (prácticamente la mitad del entero); en comparación con $\frac{1}{5}$ que es menor, porque el entero está dividido en cinco partes iguales y se toma uno.

Para esta actividad se puede jugar con cartas donde cada participante tiene una cantidad igual entonces el primer jugador saca una carta y luego el segundo otra y el que tiene la carta mayor se lleva las dos cartas y así sucesivamente gana el que más cartas haya acumulado. También se puede arrojar dos cartas y se puede sumar, la que sea mayor en el resultado de la suma se lleva las cuatro cartas.

Relaciones entre números

De acuerdo con Gonzales (2006), aquí se trata de establecer la mayor cantidad de relaciones entre números. Para comprender esto se considera la siguiente situación: si se pide al niño que cuente cinco palitos de helado, luego inmediatamente se pide que cuente seis, lo que se espera es que el niño cuente una más o aumente una más. Sin embargo, se verá que el niño o niña contará nuevamente desde el primer palito hasta el sexto. Esto es una prueba que todavía el niño o niña no ha entendido el concepto de número.

Es decir la cantidad se conserva:

- $5 + 1 = 6$ aumentando
- $4 + 2 = 6$ aumentando al segundo término y disminuyendo el primero
- $3 + 3 = 6$

Para complementar estas actividades y que sean de mayor provecho para los niños y niñas, se recomienda que se ponga énfasis a la conservación

del número 10, porque será la base para la construcción del sistema numérico decimal.

- $9 + 1 = 10$
- $8 + 2 = 10$
- $7 + 3 = 10$

Transformaciones de números

En esta sección, se puede dar significado a la descomposición y la composición de los números que es base para la realización de operaciones con números naturales:

- La descomposición consiste en representar simbólicamente las distintas formas en que se puede descomponer una cantidad determinada. Si se tiene seis tapa-coronas, esta cantidad se puede descomponer en $5 + 1$, $2 + 4$, $3 + 3$, $6 + 0$, etc.
- La composición de un número consiste en que un conjunto de cantidades diversas, al juntarse, pueden ser representadas por un solo número. Si se tienen las cantidades expresadas en números $5 + 1$, $2 + 4$, $3 + 3$, $6 + 0$, etc. todas las posibilidades resultan en 6.

Para la composición y descomposición de números, se pueden crear actividades con diversos materiales, cartas, dados, objetos manipulables, etc. Los resultados también se pueden comunicar a través de tablas de simple entrada.

- En el primer caso de la descomposición, se tiene una tabla donde las filas tienen distinto número de columnas. La primera fila, tiene una sola columna donde se anota la cantidad a descomponer, por ejemplo el 9; la segunda fila tiene dos columnas donde se descompone el 9 en dos cantidades que pueden ser 3 y 6, 5 y 4, 2 y 7, etc.; en la tercera fila se tienen cuatro columnas que indican que 9 se puede descomponer en cuatro cantidades que pueden ser 2, 2, 2 y 3 o pueden ser 1, 1, 5 y 2; así sucesivamente.

- En el segundo caso de la composición, se tiene la misma tabla descrita anteriormente. La primera fila tiene una sola columna y está vacía pues se pide al estudiante encontrar el número de la cantidad total de descomposiciones; en la segunda fila que tiene dos columnas están anotadas el 3 y 6; en la tercera fila que tiene cuatro columnas están anotados los números que representan las cantidades de 2, 2, 2 y 3.

Con las actividades de composición y descomposición de cantidades se introdujo implícitamente las operaciones de suma y resta, sobre los cuales se basa la multiplicación y división.

Conclusiones

Bajo una mirada teórica y práctica de los aspectos relacionados a la construcción del número en los niños y niñas se puede concluir en que las características del proceso de enseñanza y aprendizaje o intervención, han estado centradas en el producto y no en el proceso. Es decir, lo que normalmente se enfatiza en la enseñanza de los números es, que partan de la identificación de la grafía y de su representación sin tener la direccionalidad adecuada como se ha descrito en el presente artículo.

La matemática y las relaciones lógicas dan forma al entorno de los niños y niñas, por eso se percibe la necesidad de facilitar variedad de situaciones para que el niño experimente, observe, analice, manipule su entorno y a partir de estas, guiar en la consecución de otros contenidos matemáticos.

Se plantea también el desafío de usar las situaciones cotidianas para desarrollar el conocimiento matemático y el uso de números, así como proponer actividades y materiales que se puedan crear a partir de las indicaciones o pautas teóricas. Junto con esto, poder entrar en procesos de investigación que ayuden a tener un mejor desempeño en la intervención o en la relación de la enseñanza y aprendizaje.

Referencias bibliográficas

- Torres, S. L. (2010). *La formación del pensamiento matemático del niño de 0 a 4 años*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Piaget, J. (1979). *Psicología de la inteligencia*. Buenos Aires, Editorial Psique.
- Canals, María Antonia (2008). *El conocimiento Lógico-numérico en la etapa infantil*. Bilbao: Universidad del País Vasco.
- Núñez, Manuel Ángel (2015). *Construcción del número*. Lima: PUCP.
- Figueroa Fuertes, Esmeralda (2014). *La adquisición del número en la educación infantil*. España: Universidad de la Rioja.
- Piaget, J. (1968), “*Seis estudios de psicología*”, Barcelona, Seix Barral, 2º edición.
- Gonzales Tejero, J. M. (2006). *Desarrollo del pensamiento lógico – matemático. Conferencia de apertura del primer Congreso Mundial de Matemática en Educación infantil*. Madrid: Universidad de Murcia.