ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 – JUNIO DE 2009

"LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN INFANTIL"

AUTORÍA **MARÍA DEL MAR ORTIZ DE LAZCANO LOBATO**
TEMÁTICA **MATEMÁTICAS**
ETAPA **EDUCACIÓN INFANTIL**

Resumen

Desde que el pequeño/a se incorpora a la Educación Infantil, debe comenzar su formación de un espíritu lógico-matemático que desarrolle sus facultades mentales y contribuya también a su aspecto psicofísico.

La intervención del adulto, siempre de forma comunicativa, tenderá a que las expresiones matemáticas se utilicen de forma contextualizada para que los alumnos/as puedan ir apropiándose de las formas de expresión convencionales.

Palabras clave

Matemáticas, educación infantil, desarrollo, lógica.

1. EL NÚMERO NATURAL: CARDINAL Y ORDINAL

El conjunto de números naturales está formado por números ordenados que son sus elementos. Cada uno de ellos lleva consigo dos acepciones.

1. Por el lugar que ocupa en la serie (aspecto ordinal). En este caso, el número se utiliza para contar, y su formalización matemática consiste en la inducción completa y los axiomas de Peano. La axiomática de Peano tiene como esquema fundamental la secuencia numérica; de ella hace uso el niño/a apenas sin darse cuenta en la suma (conteo ascendente) o en la resta (conteo descendente).

2. Por el significado que tiene (aspecto cardinal), donde el número se usa para medir una colección de objetos y se formaliza mediante la equipolencia de conjuntos.

Estas dos acepciones del número natural son indisociables (no hay construcción cardinal sin una base ordinal y viceversa). Sus formulaciones matemáticas resultan deficientes por separado, de ahí que se construyan a la vez.

ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 – JUNIO DE 2009

1.1. El cardinal

Podemos definir el número cardinal como la propiedad que tienen en común dos conjuntos equipolentes entre sí. Por ejemplo, los conjuntos formados por niños/as y sus taleguitas escolares son equipolentes entre sí porque a cada niño/a le corresponde una única talega.

A través de la idea de “siguiente” llegamos a la ordenación de los números en secuencia, pudiendo hablar ya de número ordinal; demostrando así el carácter indisociable de ambas construcciones.

Todo número natural tiene un siguiente, el cero es un número natural y todo número natural distinto de cero es siguiente de algún número. Con todo esto obtenemos una secuencia numérica a partir de cero.

◊ A través del número cardinal de un conjunto sabemos el tamaño de una colección de objetos, al responder a la pregunta: “¿Cuántos hay?”

Podemos obtener en nuestros alumnos/as tres conductas distintas al comparar dos conjuntos para averiguar cual es mayor:

● Semejanzas perceptivas

Es la conducta menos evolucionada. Los niños/as, para comparar dos conjuntos, tratan de colocarlos en dos hileras (una debajo de otra) de igual longitud (pero distinta densidad si un conjunto es mayor que el otro). Esto es debido a que no tienen asimilado que la longitud y la densidad son inversamente proporcionales.

● Correspondencia uno a uno

Para comparar dos conjuntos, los pequeños/as van estableciendo una correspondencia uno a uno y si no sobran elementos en ningún conjunto es porque hay el mismo número de ellos, y por tanto son iguales. Si sobra en uno de los conjuntos, es porque éste es mayor que el otro.

● Recuento

Conlleva un mayor desarrollo del pensamiento. Cuentan ambas colecciones de objetos y deducen si son iguales o si en una hay más que en la otra. Esto demuestra que el niño/a sabe relacionar los términos de la secuencia numérica con el lenguaje cardinal; lenguaje basado en términos que expresan “tamaño” (verbos de posesión – tengo 5, traigo 3-, expresiones como “igual que”, “más que” o “menos que” –hay menos coches que animales de plástico-).

ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 – JUNIO DE 2009

◊ Al comparar conjuntos es importante tener claro el concepto de "*conservación de cantidades*". No porque abulte más hay más y no porque estén más espaciados los objetos hay más. Según Piaget, aunque el niño/a sepa contar y vea que el número de elementos en ambos conjuntos es el mismo, puede seguir pensando que el conjunto donde los elementos están más espaciados es mayor que el otro porque no ha asimilado todavía que la cantidad se conserva y sólo varía al añadir o quitar algún elemento.

◊ A la hora de comparar dos conjuntos, si uno de ellos está incluido en el otro, habrá menos elementos en él que en el conjunto del que forma parte. No hace falta contar para llegar a esta conclusión: ¿Qué hay más, coches o transportes?.

Un caso concreto es "*La inclusión jerárquica*": Por ejemplo, nos podemos fijar en el conjunto de animales de plástico de nuestra aula, y dentro de éste, contamos con un subconjunto formado por caballos y otro por el resto de animales. Dentro del conjunto de caballos, distinguiremos blancos y negros. Conversando con nuestros alumnos/as, aprenderemos que hay menos caballos que animales en general, menos caballos blancos que caballos, etc. Pero esta lógica es difícil de asimilar por parte del niño/a ya que le cuesta considerar que un mismo elemento puede ser todo y parte a la vez.

◊ "*El complementario*": Si sacamos de la bandeja de rotuladores los de color amarillo (A), sabemos que éstos, junto con los rotuladores que queden en la bandeja (A') conforman el total (conjuntos complementarios). Conociendo ese total (B) y el número de rotuladores amarillos sacados de la bandeja, y siguiendo esta fórmula matemática, puede calcularse el conjunto de rotuladores que hay en la bandeja (menor que el total, pues de él se han sacado los rotuladores amarillos):

card (A') = card (B) – card (A).

1.2. El ordinal

El aspecto ordinal indica la "posición relativa" de un número en la secuencia numérica. Por ejemplo, el término "cinco" en su aspecto ordinal nos indica que dicho número es el quinto en la secuencia, que delante de él hay cuatro términos (comenzando por el uno) y que detrás van los demás números a partir de seis; el cinco va detrás del cuatro y delante del seis, por lo que ocupa un único lugar.

A cada elemento del conjunto se le va a atribuir un número fijo que determinará su posición: "llegué la primera a clase", "voy el último en la fila"…

Todos los elementos que anteceden en la secuencia a uno dado son menores y todos los que le preceden son mayores. Los términos ordinales más frecuentes en nuestra vida son: primero, segundo, tercero… hasta décimo. A partir de aquí, los términos se construyen uniendo la palabra décimo con cada uno de los términos hasta el noveno; también utilizamos frases que hacen referencia a la posición: “en la carrera Marcos llegó el número veintiuno” (en lugar de vigésimo primero) u otros términos como: “anterior”, “posterior”, “siguiente”, “entre”, “después de”… (Sebastián va, en la fila, después de Alicia).

◊ Una *serie* se caracteriza porque cada elemento está puesto uno a continuación de otro, ocupa un lugar determinado y único y donde el primero es anterior al último.

El niño/a, una vez conozca la serie dada, puede comparar sus elementos usando términos como “anterior”, “siguiente”, “antes de”… Por ejemplo, si queremos trabajar la secuencia numérica, podemos preguntar en clase: ¿Qué número va antes del 4?, ¿Y después del 5?...

En un principio, las series trabajadas se basan en un criterio sencillo, convencional, como puede ser una serie de formas: círculo-triángulo-círculo-triángulo… Poco a poco, irán adquiriendo mayor complejidad. Podemos distinguir tres conductas distintas en nuestros escolares:

▫ El niño/a no consigue mantener el criterio dado y lo cambia porque se fija más en los aspectos figurales (“ausencia de seriación”).

▫ La serie se realiza con éxito, pero mediante ensayo-error (“seriación por tanteos”).

▫ El niño/a es capaz de anticipar series de manera sistemática y no intuitiva, llegando al éxito operatorio. Esto conlleva que es consciente de las diferencias que hay entre los elementos, que sabe que el primer elemento es el más pequeño y anterior a todos y el último el más grande y posterior a los demás y que entiende las relaciones “mayor que” y “menor que” en las ordenaciones (pudiendo desarrollar la serie en los dos sentidos).

Algunas propuestas a realizar con los pequeños/as para trabajar la serie numérica serán:

- Construcción de una serie dando el primer y último elemento (empezamos en el 2 y terminamos en el 8), o dar una serie para indicar cuál es el primer y último elemento (en la secuencia que va del 2 al 8, qué número va antes que los demás y cuál es posterior a todos).
- Para conseguir que nuestros alumnos/as entiendan que cualquier número de la serie numérica que digan va a tener un siguiente, preguntamos: ¿sabéis cuál es el último número?.
- También les enseñaremos que todos los números naturales menos el 0 tienen un antecesor, ya que el 0 es el primer elemento de la serie numérica. ¿Qué número es anterior al 3? ¿Y al 2?, ¿Y al 1?. Dado que el 0 es un concepto difícil de entender, bastaría con que capten que en dicha serie numérica existe un primer elemento (para ellos, puede ser el 1).

ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 – JUNIO DE 2009

- Siguiendo con los conflictos cognitivos, daremos un paso más y explicaremos que un término en una serie lineal puede ser primero y último: si consideramos la secuencia del 0 al 5, éste es el último elemento, pero en el tramo que va del 5 al 9, es el primero.
- Presentamos un tramo de secuencia numérica, por ejemplo, del 1 al 9, con espacios en blanco para que coloquen los números que faltan. Con este ejercicio averiguaremos su capacidad para intercalar un elemento en una serie dada.
- Cierta dificultad supone también generar series del tipo: "partiendo de la secuencia de números naturales, contar tres lugares, cogiendo el 3 como primer elemento: 3-6-9-12… Así, estamos trabajando únicamente el aspecto ordinal del número.

1.3. Convergencia entre el cardinal y el ordinal

El aspecto cardinal y ordinal del número, quedan unidos por varias cuestiones:

- A partir del aspecto ordinal, podemos obtener el número cardinal. "Marta está vistiendo a sus 8 muñecos, puestos en fila; cuando viste al muñeco número 4, ¿cuántos ha vestido antes?, ¿y cuántos le quedan por vestir?". La información del problema se ha dado según el aspecto ordinal, pero la respuesta a la primera pregunta será un número cardinal; para contestar a la segunda pregunta deberá contar desde 4 hasta 8 (siguiendo un orden para no repetir ningún elemento).
- Al avanzar en la secuencia numérica se tiene en cuenta tanto el aspecto ordinal (se avanza una posición), como el cardinal (aumenta en uno la cantidad).

2. LA SUMA Y LA RESTA EN EDUCACIÓN INFANTIL

El niño/a pasa por una serie de etapas para el aprendizaje de la suma y la resta. Antes de los 3 años, ya realizan acciones como "añadir-quitar", "reunir-separar"…, pero no es hasta, al menos, los 3 años cuando esa acción va acompañada de lenguaje ("tengo dos coches y voy a coger uno más"). A los 4 años, son capaces de relatar acciones que sólo existen en su mente; es la "conducta del relato": "tenía 3 pegatinas, di una y me quedan dos". A los 5 años, pueden resolver problemas abstractos por conteo ascendente: "si tengo 3 caramelos y me dan uno más, ¿cuántos tengo?".

La ***suma*** debe partir de la acción mental de reunir o añadir elementos a un conjunto. Por su parte, la ***resta*** supone quitar o separar elementos de un conjunto. Ya desde sus primeros años, los niños/as se dan cuenta de las transformaciones que se producen con relación a la cantidad.

ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 – JUNIO DE 2009

A los 3 años pueden decir que hay más cuando se añade un objeto a una colección pequeña (de hasta 5 componentes); e igualmente que hay menos, si lo que hacemos es quitar un objeto en dicha colección.

A los 4 años, utilizan el ***recuento*** para obtener el número de elementos de una colección en la que se han añadido o quitado elementos (poseen el principio de cardinalidad). Puede ser un *recuento progresivo* (más evolucionado – pues el niño/a es capaz de continuar una serie numérica a partir de un número inicial-, cuenta a partir de lo que tenía), o un *recuento completo* (cuenta todos los elementos partiendo de uno en adelante; utiliza los dedos para contar).

Podemos establecer tres niveles:

- Recuento perceptual: para contar los elementos, los pequeños/as deben poder manipularlos anteriormente.
- Recuento figurativo: Partiendo de una colección inicial presente, el niño/a es capaz de imaginar objetos mentalmente aunque no estén presentes.
- Recuento abstracto: El niño/a resuelve la situación verbalmente, sin tener que presentársela de forma visual.

Una estrategia más compleja, que requiere de un mayor grado de desarrollo mental en nuestros pequeños/as es la ***deducción.*** En este caso, el sujeto utiliza operaciones ya interiorizadas para resolver problemas de adición o sustracción. Por ejemplo: si 3+1=4, 3+2=5 porque 2 es más que 1.

A cualquier número que se le sume o reste cero, siempre va a resultar el mismo número.

2.1. Problemas matemáticos

Según Carpenter, Hiebert y Moser, para que los niños/as resuelvan problemas de cálculo basta con presentarlos verbalmente, si se cumplen las siguientes condiciones:

- Los sumandos tienen que estar comprendidos entre 2-10.
- La suma de ambos números tiene que ser mayor de 10 y menor de 16.
- La diferencia entre los dos números, mayor de 1.

Para que el niño/a construya relaciones numéricas abstractas, es importante partir siempre de situaciones de la vida cotidiana. Algunos ejemplos de problemas para la suma y la resta son:

ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 – JUNIO DE 2009

● Parte-parte-todo: Estos problemas se caracterizan por partir de dos conjuntos que tienen el mismo tipo de elemento, pero que cuentan con una diferencia.

De la unión de estos dos conjuntos se obtiene el resultado total. Por ejemplo: las cajas azules (A) y las cajas amarillas (A') representan el total de cajas (B). B = A+A'

En la resta, al quitar del total un subconjunto (que aparece como dato del problema), se obtiene el otro subconjunto (lo que queda). Ejemplo: María tiene 4 caramelos, uno de limón y los demás de fresa; ¿Cuántos caramelos de fresa tiene?

● Adjunción: Partiendo de un número inicial de elementos, añadimos más del mismo tipo. Si Carlos tiene 3 animales de juguete y le damos otros 3, al final tendrá 6.

● Separación: Partiendo de un conjunto inicial, separamos un subconjunto, y el resultado es el cardinal del otro subconjunto. Juan tenía 4 pegatinas y le da 1 a Cristina. ¿Cuántas pegatinas le quedan a Juan?.

● Comparación: En la suma, el niño/a transporta mentalmente los elementos del primer conjunto, al conjunto final, uniéndole la colección a la que hace referencia el segundo dato. Lucía tenía 3 muñecos y Pedro 2 más que ella. ¿Cuántos muñecos tiene Pedro?.

En la resta se sigue el mismo esquema: el conjunto inicial se transporta mentalmente al conjunto final, pero se considera un subconjunto del conjunto mayor. Así, se muestran 2 lápices verdes y 6 naranjas. ¿Cuántos lápices naranjas hay más que lápices verdes?

● Igualación: Es un subtipo de problema de comparación donde ambos conjuntos tienen elementos de la misma clase (homogéneos). Si Raúl tiene 5 bombones y Claudia 9, ¿Cuántos bombones tiene Claudia más que Raúl?.

3. BIBLIOGRAFÍA

- Olmo, M.A. y Castro, E. (2002): *Desarrollo del pensamiento matemático infantil*. Universidad de Granada: Departamento de Didáctica de la matemática.

ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 – JUNIO DE 2009

- Fernández Escalona, L. (1998): *El número en educación infantil*. Universidad de Málaga: Grupo de investigación de Educación Infantil

- Alsina, C., y otros (1996): *Enseñar matemáticas*. Barcelona: Grao

- Skemp, R. (1993): *La pedagogía hoy. T.15: Psicología del aprendizaje de las matemáticas*. Madrid: Morata

- Chamorro Plaza, C. (1992): *El aprendizaje significativo en el área de matemáticas*. Madrid: Alhambra Longman

- Bermejo, V. (1991): *Aprendiendo a contar*. Madrir: CIDE

- García, A. (1990): *Psicología del razonamiento*. Pamplona: Eunsa

- Sierra, M. y otros (1989): *300 problemas de matemáticas*. Murcia: González-Palencia

- Kamii, C. (1986): *El niño reinventa la aritmética*. Madrid: Visor

- Martínez y otros (1984): *Matemáticas I*. Madrid: SM

- Kamii, C. (1982): *El número en la edad preescolar*. Madrid: Visor.

Autoría

- Nombre y Apellidos: MARÍA DEL MAR ORTIZ DE LAZCANO LOBATO
- Centro, localidad, provincia: CEIP. "PEDRO SIMÓN ABRIL", LA LÍNEA DE LA CONCEPCIÓN (CÁDIZ)
- E-mail: LIPSIANA@HOTMAIL.COM