

Evaluación, diagnóstico e intervención en la comprensión del valor de posición y de numerales arábigos

Nohemy M. Bedoya Ríos^{}*
*Bibiana Muñoz Bocanegra^{**}*
*Diego A. Medina Rodríguez^{***}*

RESUMEN

Se propone una caracterización de diferentes tareas utilizadas en el diagnóstico, evaluación e intervención en la comprensión del valor de posición y en la escritura de numerales arábigos en niños de Preescolar y

Básica Primaria. El propósito de esta caracterización es realizar una identificación de las demandas y exigencias cognitivas que estas tareas proponen y promueven, así como de las posibilidades que cada una de ellas ofrece.

^{*} Universidad del Valle. Dirección electrónica: nohemy_bedoya@yahoo.es.

^{**} Universidad del Valle. Dirección electrónica: bibianitamb@yahoo.es.

^{***} Universidad Cooperativa de Colombia. Dirección electrónica: diego.medinar@ucc.edu.co.

INTRODUCCIÓN

La relación entre el valor de posición y la escritura de numerales arábigos se aborda, generalmente, a partir de tareas de correspondencias de dígitos que se caracterizan por proponer situaciones en donde se deben establecer relaciones entre colecciones de fichas con valores unitarios y los valores que expresan los numerales arábigos (Ver Kamii, 1985, Medina, 2012; Ross, 2003). Igualmente, en estas tareas se exige enunciar verbalmente los vínculos que los niños establecen entre los dígitos que integran los numerales y las cantidades de fichas utilizadas para componerlos. El propósito de estas situaciones es acceder a la comprensión lograda del valor de posición en función de los diferentes tipos de numerales que se les proponen. La escritura de numerales también ha sido abordada desde la perspectiva de cómo ocurre el proceso de transcodificación numérica, es decir, el proceso de traducción de representaciones numéricas de un formato a otro (Power & Dal Martello, 1990; Turconi, Campbell & Serón, 2006). Sin embargo, muy pocos estudios plantean situaciones de intervención en las que se proponga la posibilidad de mejorar la comprensión y la producción de numerales arábigos de manera simultánea a partir de la comprensión de las relaciones que se generan entre las invariantes del sistema decimal (Bentley, 1987; Medina, 2012; Ross; 2003). Así, es posible plantear que existen diferentes tareas para evaluar, diagnosticar e intervenir la comprensión del valor de posición y de los numerales multidígitos, las cuales, responden a características estructurales, demandas cognitivas diversas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se presentan las tareas y situaciones utilizadas en tres investigaciones que abordan la comprensión del valor de posición y su relación con la escritura de numerales arábigos en niños de Básica Primaria de 1°, 2° y 3° grado (Bedoya, 2010; Medina, 2012, y Muñoz & García, 2010).

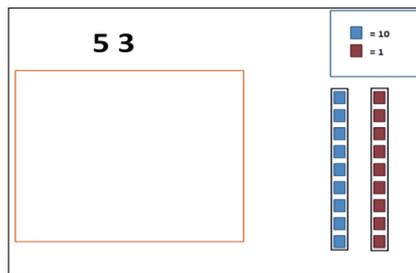
Tareas de evaluación y diagnóstico

Las tareas que proponen los estudios mencionados se fundamentan en el hecho de que el valor de posición es un principio estructural del sistema de notación arábigo y, por lo tanto, se deben analizar las relaciones que los niños establecen entre este y las invariantes del sistema de numeración. Nunes & Bryant (1997) establecen que el sistema de numeración decimal se caracteriza por poseer invariantes que lo determinan, tales como el concepto de unidad, la composición aditiva del número y las equivalencias numéricas.

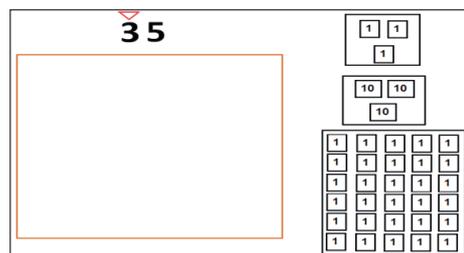
Con base en lo anterior las investigaciones referenciadas, propusieron las siguientes tareas:

Tarea 1. Dictado de numerales. Esta tarea evalúa el sistema de producción de numerales arábigos (Noel & Serón, 1993). Al exigir la representación numérica a través del uso del formato arábigo, es posible dar cuenta del manejo del valor de posición en estas producciones. La utilización del rango numérico como variable de la tarea permite evaluar el conocimiento de los niños sobre el sistema de notación, así como las regularidades que han logrado establecer.

Tarea 2. Tarea de composición multiplicativa. En esta tarea se evalúa la capacidad del niño para establecer las relaciones de composición en una misma unidad de orden. Se busca que el niño establezca la correspondencia entre la cantidad de fichas y el valor de las mismas para representar un determinado orden dentro del numeral arábigo.



Tarea 3. Equivalencia numérica. Esta tarea evalúa la capacidad del niño para reconocer que se pueden establecer relaciones entre unidades de distinto orden, en las que se mantenga la igualdad en el valor total. Así, los niños deben establecer la igualdad entre el valor del dígito que corresponde a las decenas con un conjunto de fichas marcadas con el valor de las unidades del orden inmediatamente inferior (unidades de uno).



Tarea 4: Asignación de unidades de orden. Esta tarea pretende medir la comprensión que se tiene del valor de posición en cada unidad de orden de los numerales arábigos. Consiste en la presentación de numerales con un mismo

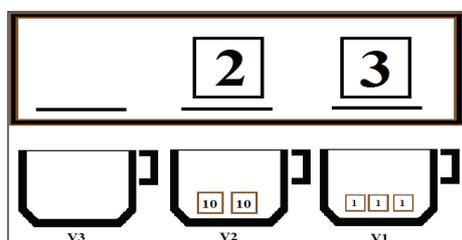
dígito en, al menos, dos posiciones diferentes y un conjunto de barras de fichas de colores que deben ser colocadas debajo de cada dígito, de acuerdo con su respectivo valor.

Tarea 5: Comparación de magnitudes. Esta tarea evalúa el sistema de comprensión del formato arábigo, en tanto que requiere de una representación de las cantidades sin producción numérica. Fue utilizada para evaluar específicamente la comprensión del principio posicional de los numerales arábigos (Sinclair & Scheuer, 1993). Consiste en la presentación de parejas de numerales arábigos, de las cuales el niño debe seleccionar el numeral mayor y justificar su elección.

TAREAS DE INTERVENCIÓN

Para Lerner y Sadovsky (1994) la comprensión constituye un proceso que se encuentra relacionado con la apropiación de un objeto de conocimiento, lo cual implica acceder a sus reglas de funcionamiento, tener la posibilidad de utilizarlo en todos los contextos pertinentes y poder relacionarlo con otros objetos de conocimiento. Con el fin de favorecer el avance en la comprensión de los niños sobre las características del valor de posición se desarrollaron procesos de intervención, los cuales utilizan tareas y protocolos en los que se explicitan los distintos tipos de unidades de orden, así como las posibles relaciones entre dichas unidades.

Tarea 1: Tarea de los vasos. Esta situación propone la comprensión del valor de posición a partir de material concreto y de un protocolo estructurado y flexible que plantea preguntas de reflexión fundamentadas en dos de las invariantes del sistema de notación, la composición aditiva y la equivalencia numérica (ver figura 5). Así, se deben establecer correspondencias entre los valores de los dígitos y colecciones de fichas que representan las unidades del sistema de notación arábigo escrito a partir de composiciones aditivas para establecer el valor de cada dígito, y el valor total del numeral, así como equivalencias numéricas entre colecciones de elementos.



Tarea 2: La tienda. Esta es una adaptación de la tarea de la tienda utilizada por Nunes (Nunes & Bryant, 1997). El objetivo de la situación es presentar un contexto cotidiano en el que el niño debe reunir un monto de dinero a través de la combinación de diferentes tipos de unidades. Para resolver la tarea el niño debe establecer relaciones de composición aditiva entre las distintas unidades y puede establecer relaciones aditivas o multiplicativas para componer con un mismo tipo de unidad. Se presenta la actividad como un juego en el que el niño podía comprar algunos de los objetos que se encontraban en la "tienda"; para esto se le ofrecía un conjunto de monedas de diferentes denominaciones (1, 50, 100, 200 y 500) que en total excedían el precio de cada objeto. La presentación de esta tarea implica la presentación de un protocolo flexible de preguntas.

Tarea 2: Composición con fichas de valor. En esta tarea se debe componer un numeral verbal combinando fichas de distintos valores. De manera similar a la tarea de la tienda, el niño debe establecer relaciones de composición aditivas entre las diferentes unidades y puede establecer relaciones aditivas o multiplicativas para componer dentro de una misma unidad de orden. Se presentaba al niño una serie de fichas y el entrevistador explicitaba el valor de las mismas; posteriormente se le pedía al niño que organizara las fichas de forma tal que reuniera o hiciera un determinado número. La presentación de esta tarea implica la presentación de un protocolo flexible de preguntas.

DISCUSIÓN

Toda tarea plantea una estructura diferente y exige el uso de funcionamientos mentales diferentes en los sujetos, los cuales pueden ser inferidos a partir de los desempeños que ellos evidencian. Desde esta perspectiva, comprender un número implica no solo relacionar una determinada cantidad con algún tipo de representación –como podrían ser las palabras número que utilizamos en el español– sino también poder establecer relaciones de este número con otros, entender su funcionalidad en campos como la medición y estar en capacidad de operar con él, comprendiendo las implicaciones de dichas operaciones y las razones que las sustentan (reglas de funcionamiento) a partir de su estructura.

Los anteriores planteamientos intentan generar una reflexión no solo en términos de proponer posibilidades para abordar la investigación de los objetos de estudio ya mencionados, sino también, la de generar un reconocimiento sobre el tipo de tareas que se proponen usualmente a los procesos de

instrucción; esto supondría consecuencias para el aprendizaje y los procesos de instruccionales.

CONCLUSIONES

La comprensión del valor de posición y la escritura de numerales no debe suponer solo la identificación de las dificultades que afrontan los niños con estos dos aspectos, sino también de las competencias básicas relacionadas. En este sentido, resulta fundamental establecer criterios claros y relevantes para la selección adecuada de tareas de evaluación, diagnóstico e intervención que puedan ofrecer una perspectiva integral de las competencias y habilidades del sujeto, lo cual supone una comprensión más amplia de los fenómenos a investigar.

La comprensión de las características de las tareas abordadas en este documento, supone un efecto sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula de clase, en cuanto sugieren alternativas de trabajo en el aula de clases, así como la posibilidad de identificar dificultades y fortalezas en la comprensión y desempeño de los niños en los niveles individual y grupal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bedoya R, N. (2010). "Caracterización de las relaciones entre composición aditivo-multiplicativa y comprensión valor de posición". Informe final de proyecto de investigación presentado a COLCIENCIAS y la Universidad del Valle, en el marco del programa Jóvenes Investigadores e Innovadores.
- Bentley, P. A. (1987). Making the place value notation concept child's play: Constructions for displaying and confirming component elements of the place notation concept with elementary and preschool children. Recuperado el 26 de octubre de 2010, de <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED291491.pdf>
- Kamii, C. K., & Joseph, L. (1990) La enseñanza del valor posicional y de la adición en dos columnas. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 6; pp. 2-35.
- Lerner, D., & Sadovsky, P. (1994). El sistema de numeración: un problema didáctico, En Parra, C. & Saiz, J, (Eds), *Didáctica de las Matemáticas* (pp. 95-184). Buenos Aires: Paidós.
- Medina R., D. A. (2012). Efecto de la comprensión del valor de posición en la escritura de numerales arábigos en niños de 1° grado. Trabajo de Tesis realizado para optar por el título de Máster en Psicología. Universidad del Valle. Santiago de Cali, Colombia.
- Muñoz, B. & Garcia, J., (2010). Comprensión del valor de posición y su relación con el proceso de transcodificación numérica del formato verbal al formato arábigo.

Trabajo de Grado realizado para optar por el título de Psicólogo. Universidad del Valle. Santiago de Cali, Colombia.

Nunez, T. & Bryant, P. (1998). *Las matemáticas y su aplicación: La perspectiva de niño*. México: Siglo XXI editores.

Ross, S. H. (2003). Place value: Problem solving and written assessment. *Teaching Children Mathematics*, Volume 8, Issue 7, Page 419-423.

Sinclair, A., & Scheuer, N. I. (1993). Understanding the written number system: 6 years-old in Argentina and Switzerland. *Educational Studies in Mathematics*, 24, 199-221.

Power, R. & Dal Martello, M. (1990). The dictation of Italian numerals. *Language and Cognitive Processes*, 5, 237-254.

Turconi, E., Campbell, J. I., Seron, X. (2006). Numerical order and quantity processing in number comparison. *Cognition*, 98, pp. 273-285.