

# ESCRITURA DE NUMERALES ARÁBIGOS EN UNA TAREA DE DICTADO: LA NOTACIÓN DE LOS CEROS

**Diego Fernando Guerrero López**

*Universidad del Valle*

*Centro de Investigaciones en Psicología, Cognición y Cultura*

*Grupo Matemática & Cognición*

*Cali, Colombia*

La escritura de numerales arábigos ha sido uno de los grandes tópicos de estudio dentro de la escuela, que ha preocupado a maestros e instituciones educativas. El papel de la misma ha sido vital dentro del desarrollo de los currículos en la enseñanza, debido en gran parte a que la prueba, de lo que el sujeto aprende se ha concentrado en la evaluación sistemática y periódica, de las producciones que los alumnos realizan en las diferentes áreas a las que tienen acceso, gracias a la guía de los maestros. Estas producciones generalmente son el reporte escrito del conocimiento adquirido en el aula.

Aunque la situación es esta, la comprensión de los procesos de adquisición de la notación numérica, han sido generalmente descuidados y se ha considerado que la escritura de numerales es la adquisición de un conjunto de procedimientos de carácter instrumental, no obstante que dicho procedimiento evidencia en realidad una competencia de carácter representacional de un sistema particular.

Además en algunos casos se ha tomado a los numerales verbales hablados como el modelo que se tiene que transcribir en una serie de signos convencionales como la notación arábica; cuando ciertamente estos dos sistemas se complementan y presentan a los sujetos desafíos diferenciados y formalidades particulares, en los cuales el niño debe hallar desde su experiencia, diferencias y regularidades que le permitan la comprensión de ambos dominios.

Es necesario entonces en el desarrollo del niño, la enseñanza de la notación no simplemente como la apropiación o traspaso de unos grafismos culturalmente determinados, si no, por el contrario de todo un sistema simbólico, sobre el cual el sujeto inmerso en una cultura escrita debe reflexionar, y así como afirma Annette Karmiloff-Smith; “. . . el niño humano posee la potencialidad de tomar sus propias representaciones como objeto de atención cognitiva. . .”, debería realizarse un análisis sobre las representaciones externas para dar cuenta a partir del

desempeño de los niños, de los niveles de comprensión que posee un sujeto de las normas propias de un sistema.

Los resultados que hemos obtenidos hasta el momento en trabajos que involucran la comprensión de algunos aspectos del sistema de notación decimal, podrían proporcionar elementos; tales como el análisis de las características de las producciones erradas de los niños, que permitan generar propuestas de intervención en el aula a los maestros, al develar en dichos elementos la comprensión que presentan los niños respecto al sistema de numeración.

## 1. Diseño

Nuestro trabajo se centra en la aplicación de tareas que permiten observar el comportamiento de las producciones numéricas escritas de niños de 1º, 2º y 3º de primaria. En los grados 1º, 2º y 3º, se dictan numerales en el rango superior al que corresponde a su grado escolar, en función de la variación de la posición del cero en la notación arábica convencional, a la manera de Hederich & Camargo, 2002, pero manteniendo como constante un cero en cada numeral.

## 2. Resultados

**Tabla 1 Distribución del logro**

| Grado        | Logro       |             |
|--------------|-------------|-------------|
|              | Acierto     | Error       |
| 1º (N = 300) | 118(39.3 %) | 182(60.7 %) |
| 2º (N = 450) | 347(77.1 %) | 103(22.9 %) |
| 3º (N = 540) | 292(54.1 %) | 248(45.9 %) |

La Tabla 1 muestra como los niños en el grado 1º, tienden a cometer más errores que en los grados superiores 2º y 3º. El análisis muestra asociación entre el grado y el logro ( $\chi^2(2) = 114,084; P < 0,001$ ).

**Tabla 2 . Tipo de producción errada**

| Grado        | Tipo de Producción Errada |               |
|--------------|---------------------------|---------------|
|              | E. Léxico                 | E. Sintáctico |
| 1º (N = 182) | 18(9.9 %)                 | 164(90.1 %)   |
| 2º (N = 103) | 46(44.7 %)                | 57(55.3 %)    |
| 3º (N = 248) | 97(39.1 %)                | 151(60.9 %)   |

En todos los grados (tabla 2) el error más frecuente es el de tipo sintáctico, presentando el mayor porcentaje en 1º grado. El análisis muestra asociación entre el tipo de error y el grado ( $\chi^2(2) = 55,171; P < 0,001$ ).

**Tabla 3. Efecto de Error Sintáctico en Magnitud del Numeral Escrito**

| Grado        | Efecto del error sintáctico |             |
|--------------|-----------------------------|-------------|
|              | Aumenta                     | Disminuye   |
| 1º (N = 162) | 163(99.4 %)                 | 1(.6 %)     |
| 2º (N = 57)  | 15(26.3 %)                  | 42(73.7 %)  |
| 3º (N = 151) | 44(29.1 %)                  | 107(70.9 %) |

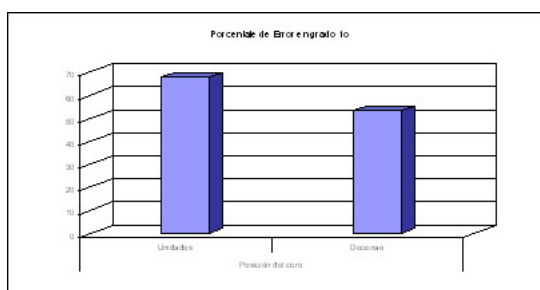
En las producciones que corresponden a error de tipo sintáctico (tabla 3), los niños de 1º grado tienden a aumentar el número de dígitos, mientras los de 2º y 3º grado tienden a reducirlos. El análisis muestra asociación entre el tipo de error sintáctico y el grado ( $\chi^2(2) = 192,369; P < 0,001$ ).

**Tabla 4. Tipo de Error Léxico**

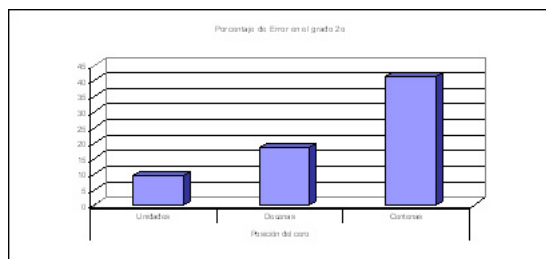
| Grado       | Tipo de Error Léxico |                 |
|-------------|----------------------|-----------------|
|             | De Clase             | Dentro de Clase |
| 2º (N = 46) | 33(71.7 %)           | 13(28.3 %)      |
| 3º (N = 97) | 37(38.1 %)           | 60(61.9 %)      |

En el tipo de error léxico, los niños de 2º grado tienden a cometer errores de clase, mientras los de 3º cometen errores dentro de la clase léxica. El análisis muestra asociación entre el tipo de error léxico y el grado ( $\chi^2(1) = 14,093; P < 0,001$ ).

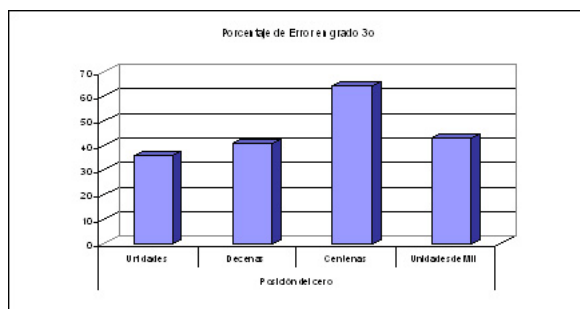
### 3. Posición del cero



La prueba Chi-cuadrado resulto significativa  $\chi^2(1) = 6,761; P < 0,05$ , lo cual permite suponer que existe asociación entre la posición del cero y el logro.



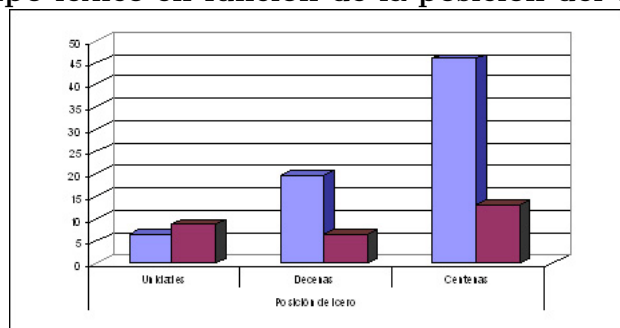
La posición del cero en las centenas resulta ser la que presenta mayor dificultad para los niños de 2º grado. Las pruebas estadísticas presentan asociación entre: cero unidades vs. decenas  $\chi^2(1) = 5,207; P < 0,05$ ; cero unidades vs. centenas  $\chi^2(1) = 40,209; P < 0,001$  y cero decenas vs. centenas  $\chi^2(1) = 18,674; P < 0,001$ . Igual que en el grado anterior, la variable posición de cero y logro presentaron asociación.



Al igual que el grado anterior la mayor dificultad para los niños de 3º se presenta en el cero en las centenas. Las pruebas estadísticas resultaron significativas entre: cero centenas vs. unidades  $\chi^2(1) = 22,533; P < 0,001$ ; cero centenas vs. decenas  $\chi^2(1) = 15,211; P < 0,001$  y cero centenas y unidades de mil  $\chi^2(1) = 12,528; P < 0,001$ .

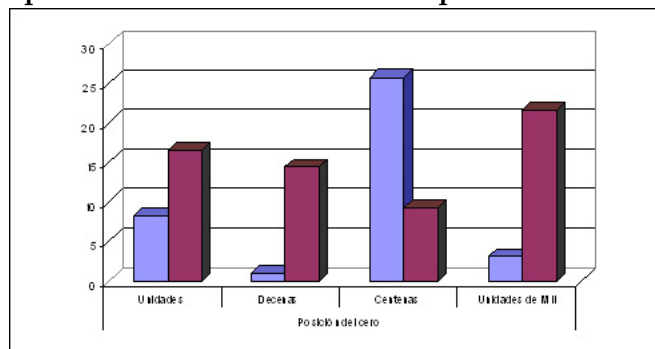
#### 4. Error de tipo léxico

Errores de tipo léxico en función de la posición del cero, grado 2º



Del total de errores léxicos producidos por los niños de grado 2º, el 45.7% de estos corresponden a errores de clase en numerales con cero en la posición de las centenas, en los cuales se presenta la recuperación de los dígitos correcta y no así su ubicación correcta dentro del numeral arábigo.

### Errores de tipo léxico en función de la posición del cero, grado 3º



El mayor porcentaje de error se presenta en la categoría de clase en los numerales con cero en las centenas. La relación entre posición del cero y tipo de error léxico presenta asociaciones para: cero centenas vs. unidades  $\chi^2(1) = 9,269; P = 0,002$ ; cero centenas vs. decenas  $\chi^2(1) = 18,682; P < 0,001$  y cero centenas vs. unidades de mil  $\chi^2(1) = 20,985; P < 0,001$ .

## 5. Discusión

En relación con el tipo de error encontrado, la magnitud de los numerales escritos varía en función del grado escolar, en el grado 1º, el tipo de error más frecuente es el sintáctico en el cual se aumenta el número de dígitos del numeral escrito, en el grado 2º, los errores más comunes son: el tipo léxico donde se conserva el número de dígitos del numeral, e igualmente es frecuente el error sintáctico de disminución. En 3º grado, los niños tienden a cometer errores sintácticos de disminución y errores de tipo léxico. Este comportamiento en los grados posibilita suponer la influencia como lo plantean Orozco & Hederich, 2002, del formato verbal en los grados inferiores, en el cual los niños realizan la correspondencia de las palabras número habladas con dígitos o grafías que representan tanto las expresiones verbales que marcan cantidad como de las que marcan la potencia de 10 asociada, en muchos de los casos de la forma  $XX0 \rightarrow X00X0$ , donde los ceros adicionales corresponden a la codificación por medio de dígitos de la potencia de diez asociada, presente en la expresión verbal con la palabra “cientos”, al avanzar en el grado la característica de los errores cambia y se tiende a conservar el número de dígitos con los errores léxicos y a disminuir el número de dígitos. La paulatina

incorporación de las reglas del sistema de notación en base diez se observa en los cambios en las características de las producciones de los niños de 2º y 3º grado, en los cuales tanto el acierto como los errores de tipo léxico aumentan, así como el error sintáctico de disminución del número de dígitos, errores en los cuales se tiende a codificar únicamente las marcas de cantidad y no así las potencias de diez, lo cual es una regla propia del sistema de numerales arábigos. Desde el punto de vista del procesamiento el sujeto debe entonces cuando recibe el input fonológico fragmentar la expresión numérica verbal hablada en función de sus componentes, diferenciando los marcadores de cantidad y de potencia de diez, traduciendo cada marca a la correspondiente posición en el output arábigo: de cantidad a dígitos y de potencia de diez a posición (Orozco, 2001), es decir la comprensión de los niños en los errores de disminución, se centra al parecer en la codificación de las marcas de cantidad de la expresión verbal y no así de las potencias.

## 6. Conclusiones

En 1º grado, las producciones erradas son de tipo sintáctico, en las cuales se aumenta de la magnitud del numeral, lo puede indicar la influencia del formato verbal en la producción del niño. En los grados 2º y 3º, el acierto aumenta por la incorporación de las reglas del sistema de notación en base diez. En estos grados, los errores de tipo léxico y sintáctico de disminución dan cuenta como los niños se centran en la codificación de las marcas de cantidad de la expresión verbal y no así de las potencias de diez asociadas. Los errores léxicos de clase en 2º y 3º grado, se presentan consistentemente en la codificación del dígito “0” en el numeral arábigo, cuando la expresión verbal no explicita cantidad en la posición de las centenas. Según el modelo de McCloskey et al. 1995, los niños podrían generar un marco sintáctico que corresponde al número de dígitos del numeral, pero la asignación de los dígitos dentro del mismo presenta un desafío adicional: la codificación del cero en las centenas, hecho que se resuelve con la asignación de los dígitos a posiciones erróneas, debido a fragmentaciones erradas en el numeral. Esto permite suponer que este tipo de errores podrían ser de tipo sintáctico, mas que errores causados por fallas en la memoria.