

Un estudio sobre transcodificación numérica con niños de 2º y 3º de educación primaria en la comarca del Campo de Gibraltar

Luisa María García Salas / Centro de Magisterio Virgen de Europa

RESUMEN

El presente trabajo tiene por objeto estudiar la transcodificación numérica en niños de Educación Primaria de la comarca del Campo de Gibraltar. En esta temática han sido pioneros los trabajos de McCloskey y colaboradores (McCloskey, 1992; McCloskey, Caramazza y Basili, 1985). Nos planteamos dos objetivos: 1) Conocer el desarrollo numérico temprano de estos niños; 2) Determinar si existen diferencias en función del curso (2º y 3º) en el desarrollo matemático de los niños y niñas. Para ello presentamos, a 25 estudiantes de 2º y 25 de 3º, una prueba (Prueba de Transcodificación) construida siguiendo el planteamiento de Jarlegan, Fayol y Barrouillet (1996), con ejercicios de regularidades e irregularidades estructurales del sistema numérico: decenas (D), decenas y unidades (DU), centenas decenas y unidades (CDU), millares centenas decenas y unidades (MCDU) en modalidad simple (por ejemplo, 20, 32, 425, 1234) y en modalidad compleja (por ejemplo, 60, 67, 299, 1050). Los resultados obtenidos permiten evidenciar que existen diferencias significativas en los niveles de ejecución entre los niños de 2º y los de 3º a la hora de responder a los ítems.

Palabras claves: transcodificación numérica, desarrollo numérico, desarrollo matemático.

ABSTRACT

This assignment has as principal target the study of numerical transcoding in a sample of children of Primary Education from Campo de Gibraltar. In this field, people like McCloskey and contributors (McCloskey, 1992; McCloskey, Caramazza y Basili, 1985) have been pioneers. We consider two objectives: 1) To know the numerical early development in children of this stage; 2) To determine the existence of differences between students in this level (2nd and 3rd) in the mathematical development. In order to do this, we present a test to 25 students of 2nd grade and 25 students of 3rd grade, the test (Transcoding) is designed following the approach created by Jarlegan, Fayol y Barrouillet (1996), with exercises about regularities and structural irregularities of the number system: dozens (D), tens and units (DU), hundreds, tens and units (CDU), thousands hundreds tens and units (MCDU) in simple form (e.g. 20,32,425,1234) and complex (e.g. 60,67,299,1050). The results obtained allow us to demonstrate that there are significant differences in performance levels among children in second and third grade in the transcoding tasks.

Key words: numerical transcoding, numerical development, mathematical development.

1. INTRODUCCIÓN

El conocimiento de las matemáticas básicas es un instrumento indispensable en nuestra sociedad. Son aspectos de muchas de las tareas sencillas con que se enfrentan cada día las personas adultas. Además, son fundamentales en numerosos puestos de trabajo de nuestra sociedad tecnológicamente avanzada. Los profesionales de la educación, y la sociedad en general, coinciden en considerar que las consecuencias

del analfabetismo, a largo plazo, son social y personalmente devastadoras.

El concepto de número parece ser inherente a la especie humana. Aunque esto no implica que estemos dotados genéticamente para las matemáticas que se enseñan en la escuela. Dehaene (2011) descubre que los animales pueden realizar cálculos matemáticos sencillos, y describe experimentos ingeniosos que muestran que los niños también tienen un sentido

numérico rudimentario. Sugiere que este sentido rudimentario del número es tan básico para la manera en que el cerebro comprende el mundo, como nuestra percepción del color o de los objetos en el espacio, y, como otras capacidades, nuestro sentido numérico está conectado al cerebro.

Según Baroody (1997), los niños llegan a la escuela con unas diferencias individuales importantes en cuanto a conocimiento matemático informal y, en consecuencia, en cuanto a preparación para aprender la matemática formal. No son simples recipientes vacíos que deben llenarse de conocimientos; la mayoría llega a la escuela con una gran cantidad de conocimientos matemáticos informales. Este conocimiento de los niños es el paso intermedio crucial entre su conocimiento intuitivo, limitado e impreciso, y la matemática poderosa y precisa basada en símbolos abstractos que se imparte en la escuela. Puesto que el aprendizaje implica una construcción a partir de conocimientos anteriores, el conocimiento informal desempeña un papel crucial en el aprendizaje significativo de la matemática formal.

A los niños les supone un trabajo arduo, durante varios años, llegar a dominar el sistema de escritura de las expresiones numéricas; incluso después de ello hay un número importante de niños que cometen errores al escribir los números, no acceden a una comprensión adecuada de la sintaxis que rige el sistema. Esto, en parte, está relacionado con el escaso conocimiento que se tiene de los mecanismos cognitivos que están en la base de la comprensión del sistema numérico. Por ello, la Psicología Evolutiva se ha ocupado de estudiar la adquisición de los conceptos numéricos y de las funciones de cálculo en el niño. Friso-van den Bos (2014) recoge numerosas investigaciones recientes que destacan el sentido numérico como uno de los predictores más importantes de la habilidad matemática posterior. Asimismo, señala evidencias que argumentan el papel fundamental del sentido numérico en el desarrollo de la cognición matemática. Creemos que los estudios hechos y que se harán en esta línea son un apoyo importante para la didáctica de la matemática.

2. EL PROCESAMIENTO DEL NÚMERO

Los números son símbolos y, por tanto, están formados por un significante y un significado. El significado de los números es una cantidad normalmente, pero a veces se usan como referentes ordinales o nominales. Cohen, Dehaene y Verstichel (1994) exponen que, en los números, hay que diferenciar el conocimiento enciclopédico o léxico y la representación de la cantidad. El conocimiento numérico léxico indica el uso de los números en contextos donde no es necesario elaborar la cantidad. Tal como es el caso de designar, por ejemplo, “perfume Chanel 5” así como en contextos ordinales, por ejemplo, “mi vuelo es por la puerta de embarque 25”. Según Alameda, Cuetos y Brysbaert (2003), los números usados como referentes ordinales o nominales estarían almacenados como entidades distintas en el sistema léxico-semántico, por lo que se accedería al significado a través de una vía directa, desde el estímulo al almacén semántico, y no sería necesario que actuara el sistema de procesamiento numérico, ya que no habría que aplicar las reglas de composición y descomposición numérica. Establecen un paralelismo entre la lectura de símbolos alfabéticos y numéricos: en ambos procesamientos existe una ruta léxica directa, mediante la cual se accede al significado de los números o de las palabras, y otra ruta indirecta que, en el caso de las palabras, requiere aplicar reglas de conversión grafema-fonema y, en el caso de los números, las reglas de composición y descomposición numérica.

Respecto al procesamiento de los números, se ha establecido la diferencia entre el procesamiento del léxico de los números y el procesamiento de la sintaxis de los números. El primero hace referencia al procesamiento de los nombres y de los símbolos que representan los números aislados o dígitos, la comprensión o la producción de los elementos individuales en un número (por ejemplo, el dígito 3 o la palabra “tres”); la segunda, al procesamiento de las reglas mediante las cuales los dígitos se combinan entre sí para formar cantidades (Delôche y Seron, 1987). Como ejemplo, la comprensión del número arábigo 4.759 requiere un proceso léxico para acceder al significado de los dígitos 4, 7, 5, y 9, y un proceso sintáctico que utiliza las posiciones de los dígitos para determinar que el

número está compuesto por cuatro miles, siete cientos, y así sucesivamente. Las investigaciones demuestran que los errores cometidos en ambos procesamientos son diferentes y denotan una comprensión distinta de los números por parte de los niños.

Otro aspecto que nos parece imprescindible en la construcción del número es el manejo de los diferentes códigos que utilizamos (arábigo, verbal, analógico, etc.). La transcodificación hace referencia a la transformación de un formato de un número en otro formato de ese número: leer en voz alta números arábigos, escribir números arábigos al dictado, etc. Según Moura, Wood, Pinheiro-Chagas, Lonnemann, Krinzing, Willmes y Haase (2013), esta habilidad comienza a desarrollarse antes de la educación formal, y es una de las habilidades más complejas que los niños han de adquirir durante la Educación Primaria.

Los estudios de transcodificación numérica en niños consisten en investigar la forma como ellos procesan información numérica cuando hacen conversión de un código a otro. Estos estudios se asientan en la investigación neuropsicológica cognitiva, de la que son pioneros los trabajos de McCloskey y colaboradores (McCloskey, 1992; McCloskey, Caramazza y Basili, 1985). Otros estudios se han centrado en el rendimiento de adultos normales o con lesiones cerebrales (Delôche y Seron, 1982; Seron y Noël, 1995), incidiendo en los problemas de la adquisición de los distintos sistemas de codificación y sus relaciones. De manera general, los investigadores se han planteado preguntas concernientes, por un lado, al aprendizaje de los diferentes códigos y procedimientos de codificación y transcodificación (el paso de un código a otro); y, por otro, la naturaleza de las representaciones puestas en juego en las operaciones de codificación y transcodificación.

En la lectura de las cantidades se procesaría primero la estructura sintáctica de éstas, a modo de un marco dentro del cual se insertarían después, en el lugar correspondiente, los nombres de los números (McCloskey, 1992). Lo mismo que en el caso del lenguaje, los déficits del procesamiento del léxico de los números se disocian de los déficits del procesamiento

de su sintaxis, indicando que uno y otro nivel dependen de componentes diferentes del sistema. Así, el paciente N.R. de Noël y Seron (1992) comprendía el significado de cada dígito aislado, pero no el de las cantidades compuestas: su déficit afectaba a los mecanismos sintácticos que permiten una comprensión de las reglas combinatorias de los dígitos arábigos. El paciente D.M. de Cipolotti, Butterworth y Warrington (1994) podía leer, comprender y comparar la magnitud de los números arábigos pero, aunque podía comprender los números hablados, no lograba escribir correctamente sus correspondientes formas arábigas. En realidad, seleccionaba los dígitos correctos (demostrando que su procesamiento léxico estaba preservado), pero no el número correcto de ceros, con lo que no respetaba la magnitud del número (por ejemplo, se le dictaba cuatro mil trescientos dos, escribía 4.000 302). Es decir, presentaba un déficit selectivo del procesamiento sintáctico de los números arábigos (pero no de su procesamiento léxico), que afectaba sólo a la producción (pero no a la comprensión).

Algunos trabajos con niños (Power y Dal Martello, 1990; Seron, Delôche y Noël, 1991) entre 7 y 9 años, que han estudiado la transcodificación de números presentados oralmente (*/tres/*) en cifras árabes o dígitos (3), han encontrado considerables errores: para los menos frecuentes, sustituir una cifra por otra (por ejemplo, 35→45, error denominado lexical); o para los más frecuentes (por ejemplo, */mil trescientos dieciséis/* escribir 100030016, error denominado sintáctico). Los autores consideran que estos errores de producción tienen que ver con los códigos de salida y no con problemas de comprensión. Los niños tendrían problemas para codificar los distintos códigos en dígitos.

McCloskey, Caramazza y Basili (1985) propusieron un modelo de procesamiento de los números y del cálculo que incluye componentes léxicos y sintácticos, tanto en el subsistema de comprensión como en el de producción. Los primeros incluyen, a su vez, módulos diferentes para cada modalidad de las formas verbales de los números, y módulos únicos para sus formas arábigas. Los componentes sintácticos del sistema verbal son independientes de la modalidad. Lo mismo que en el caso del lenguaje, los

mecanismos de comprensión desembocan en la activación de una representación semántica de las cantidades a las que se refieren los números. Por otro lado, la producción parte de esas representaciones semánticas.

Este modelo proporciona un marco general que permite la interpretación de la mayoría de los déficits de procesamiento de los números descritos hasta la actualidad. Además, permite explicar la transcodificación y sus alteraciones. En el modelo de McCloskey *et al.* (1985) la transcodificación se hace a través de la representación semántica. Ciertos autores, como Delòche y Seron (1982), Cipolotti y Butterworth (1995) o Dehaene (2011) consideran que es preciso postular, además, una ruta asemántica para la transcodificación.

Los niños comienzan su conocimiento del código escrito arábigo desde el final del primer ciclo de Educación Infantil. En el primer año de Educación Primaria, la mayor parte de los niños conocen el nombre de las cifras y son capaces de escribirlas al dictado y utilizarlas funcionalmente para representar el cardinal de un conjunto. Las capacidades de transcodificación se desarrollan rápidamente en el curso de los tres primeros años de Primaria, con un buen dominio hasta el 100 a los siete años, y casi todos los números de 4 cifras a los ocho años. Este desarrollo se caracteriza, sobre todo, por la adquisición de la sintaxis de los códigos de entrada y salida, y es más fácil de dominar en las culturas que utilizan sistemas numéricos muy regulares.

3. MÉTODO

3.1. Objetivos

El presente trabajo tiene por objeto estudiar la transcodificación numérica en una muestra de niños de Educación Primaria. Nos planteamos dos objetivos:

- 1) Conocer el desarrollo de la transcodificación numérica de este alumnado.
- 2) Determinar si existen diferencias en función del curso (2º y 3º) en el desarrollo numérico de los niños y niñas.

3.2. Participantes

La muestra está formada por 50 estudiantes de 2º y 3º de Educación Primaria de un centro escolar público de la comarca del Campo de Gibraltar (Cádiz), de ámbito urbano y que acoge alumnado de nivel socioeconómico medio. Son 25 sujetos de 2º y 25 de 3º, de los cuales 36 son niños y 14 son niñas con una edad media de 102.56 meses ($dt = 7.38$) y un rango total de edad de 91 meses (7 años y 7 meses) a 113 meses (9 años y 5 meses).

3.3. Procedimiento y material

Presentamos a todos los estudiantes de segundo y de tercero un cuadernillo con una prueba (Prueba de Transcodificación) construida siguiendo el planteamiento de Jarlegan, Fayol y Barrouillet (1996), con ítems de regularidades e irregularidades estructurales del sistema numérico: decenas (D), decenas y unidades (DU), centenas decenas y unidades (CDU), millares centenas decenas y unidades (MCDU) en modalidad simple (por ejemplo, 20, 32, 425, 1.234) y en modalidad compleja (por ejemplo, 60, 67, 299, 1.050).

Se trata de seis tareas de transcodificación de un código a otro con 32 ítems (1ª NArNE: notación arábigo a notación escrita; 2ª NAnNAr: notación analógica a notación arábigo; 3ª NENAr: notación escrita a notación arábigo; 4ª NAnNE: notación analógica a notación escrita; 5ª NENAn: notación escrita a notación analógica; 6ª NArNAN: notación arábigo a notación analógica); dos tareas de dictado (DicNAr: dictado con números arábigos, y DicNE: dictado con números escritos) y dos de lectura de números (LecAr: lectura de números arábigos, y LecE: lectura de números escritos), además de una tarea de transposición (Rebas). Unas tareas se han administrado colectivamente y otras de forma individual.

Todos los ítems han sido presentados por escrito u oralmente, y los niños y niñas respondieron escribiendo en el cuadernillo o manipulando los materiales (cubos, cuadrados, placas y cuadrados pequeños). Los datos han sido procesados y analizados utilizando el paquete estadístico SPSS 20.0 bajo un sistema operativo Windows 7. A partir de ahí, se obtuvieron los estadísticos descriptivos de los aciertos y los errores cometidos, y el resto de resultados analizados en esta investigación.

	N		Media	Desviación típica	Suma	Puntuación máxima
	Válidos	Perdidos				
NArNE Total	25	0	27.80	5.07	695	800
NAnNAr Total	25	0	23.52	8.07	588	800
NENAr Total	25	0	26.80	5.32	670	800
NAnNE Total	25	0	24.76	8.85	619	800
NENAn Total	25	0	28.92	7.13	723	800
NArNAn Total	25	0	28.64	8.80	716	800
Rebas Total	25	0	2.32	2.15	58	125
DicNAr Total	25	0	9.36	0.75	234	250
DicNE Total	25	0	8.84	2.76	221	250
LecAr Total	25	0	8.84	2.80	221	250
LecE Total	25	0	2.76	2.76	230	250

Lámina 1. Estadísticos descriptivos de la muestra de 2º curso de Educación Primaria

	N		Media	Desviación típica	Suma	Puntuación máxima
	Válidos	Perdidos				
NArNE Total	25	0	30.36	2.03	759	800
NAnNAr Total	25	0	26.44	6.52	661	800
NENAr Total	25	0	29.52	2.34	738	800
NAnNE Total	25	0	28.44	4.7	711	800
NENAn Total	25	0	30.32	2.05	758	800
NArNAn Total	25	0	31.72	0.67	793	800
Rebas Total	25	0	3.48	1.63	87	125
DicNAr Total	25	0	9.76	0.52	244	250
DicNE Total	25	0	9.88	0.33	247	250
LecAr Total	25	0	9.84	0.37	246	250
LecE Total	25	0	9.92	0.27	248	250

Lámina 2. Estadísticos descriptivos de la muestra de 3º de Educación Primaria

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En primer lugar, aparecen los resultados descriptivos del conjunto de niños y niñas de esta investigación. Las láminas 1 y 2 que aparecen arriba muestran la media en las puntuaciones totales de cada tarea, su desviación típica y la suma conseguida por todos los estudiantes de ese grupo respecto a esa tarea.

Comparando las láminas 1 y 2, se puede apreciar la diferencia en todas las medias siendo mayor en tercero; estos alumnos obtienen mejores puntuaciones en las tareas, obteniendo una suma

también mayor que se puede ver en la penúltima columna de la derecha. También se aprecia diferencia en las desviaciones típicas, que son menores en tercero.

Coinciden en presentar una menor puntuación en la tarea NAnNAr que consiste en pasar de código analógico a arábigo.

Si comparamos el número de errores léxicos y de errores sintácticos en cada curso, obtendremos los siguientes resultados que se presentan en la Lámina 3.

	Nº errores léxico	Nº errores sintáct.	Nº errores léxico	Nº errores sintáct.
NArNE	12	36	10	26
NAnNAr	37	167	42	73
NENAr	34	62	27	26
NAnNE	39	102	37	45
NENAn	13	12	17	23
NArNAn	7	13	4	3
Suma total	142	392	137	196

Lámina 3. Errores léxicos y sintácticos de la muestra

Se puede apreciar que el número de errores sintácticos es mayor que los errores léxicos en cada curso. Mientras los errores léxicos disminuyen levemente de segundo a tercero, los errores sintácticos se reducen el 50%.

Los errores léxicos encontrados son del tipo: sustituir una cifra por otra (por ejemplo, 60 por 70); y la mayoría de los errores sintácticos han consistido en introducir ceros modificando la magnitud del número (por ejemplo, dictarle / tres mil doscientos dieciséis/ escribir 300020016). Datos que confirman las investigaciones mencionadas anteriormente.

En segundo lugar, se realizó un análisis estadístico inferencial para comprobar el 2º objetivo, a través de una prueba t-Student, con idea de ver si los resultados obtenidos en algunas variables son los mismos o no en sus puntuaciones medias.

A través de esta prueba hemos estudiado si el curso influye en el desarrollo matemático. Para ello, se ha llevado a cabo un contraste de igualdad de varianzas (prueba de Lévene) que mostraba la igualdad de la muestra en el inicio, y un contraste de igualdad de medias entre las dos muestras de datos, con respecto a diversas variables de la prueba de transcodificación. Se han analizado cada uno de los ítems y, respecto a los resultados obtenidos en esta prueba, podemos decir que en la mayoría no existen diferencias significativas entre las medias. No obstante, y tras una revisión más exhaustiva, nos encontramos la presencia de diferencias significativas ($p \leq .05$) en varios ítems que se recogen en las láminas 4 y 5.

Todos tienen un p-valor menor a .05 lo cual hace plantearse que puede haber diferencia significativa entre las medias de determinadas

transcodificaciones de las dos submuestras. Se puede observar que la tarea que presenta mayor número de ítems significativos es la de NAnNAr, es decir, transformar de código analógico a código arábigo, que ya ha sido comentado anteriormente.

5. CONCLUSIÓN

Entre los factores que pueden estar influyendo en el tipo de error y cantidad, encontramos:

- el número de cifras que tenga el número: cuanto mayor es el número, más difícil es la transcodificación;
- la posición del cero, si está sólo al final es más fácil que en cualquier otra posición;
- la regularidad o irregularidad estructural del sistema numérico afecta a la representación del número: cuanto más regular sea, más fácil es la transcodificación.

La media de las puntuaciones totales de las tareas permite afirmar que se produce un desarrollo gradual y progresivo en relación con la edad. Además, los resultados obtenidos permiten evidenciar que existen diferencias significativas en los niveles de ejecución entre los niños de segundo y los de tercero en las tareas de transcodificación.

Asimismo, los resultados encontrados permiten realizar una serie de recomendaciones para el tratamiento de los errores y dificultades en la enseñanza del número. Creemos conveniente aprovechar los conocimientos que el niño posee, apoyarnos en ellos para desde ahí ampliar su conocimiento numérico. Utilizar las preguntas del niño para profundizar en su competencia matemática. El hecho de que la transcodificación de código analógico a cualquier otro sea la que

	Sig. Bilateral (p-valor)
NArNE14	.04
NArNETotal	.02
NAnNAr2	.04
NAnNAr4	.01
NAnNAr5	.04
NAnNAr6	.01
NAnNAr10	.04
NAnNAr11	.01
NAnNAr12	.04
NAnNAr15	.01
NAnNAr19	.04
NAnNAr30	.008
NAnNAr31	.009
NENAr26	.02
NENAr28	.01
NENAr30	.02
NENAr31	.02
NENAr32	.01
NENArTotal	.02
NAnNE1	.04
NAnNE2	.04
NAnNE3	.04
NAnNE5	.02
NAnNE7	.04
NAnNE16	.04

Lámina 4. Resultados de la Prueba t-Student para diferencia de medias en las tareas NArNE, NAnNAr, NENAr y NAnNE

obtiene menor puntuación puede ser debido a la metodología utilizada en la escuela: los otros códigos se trabajan mucho más y, por tanto, los niños llegan a dominarlos mejor a estas edades. Recomendamos trabajar más este código en el aula, profundizando en el significado de las decenas, centenas y millares.

Por todo ello podemos señalar la necesidad de mejorar el currículum de matemáticas y diseñar propuestas educativas más adecuadas que

	Sig. Bilateral (p-valor)
NENAn14	.04
NENAn26	.04
NArNAn31	.03
Rebas3	.009
Rebas4	.009
RebasTotal	.03
DicNAr9	.01
DicNArTotal	.03

Lámina 5. Resultados de la Prueba t-Student para diferencia de medias en las tareas NENAn, NArNAn, Rebas y DicNAr.

optimicen los procesos de enseñanza-aprendizaje de estas habilidades desde edades tempranas. ■

6. BIBLIOGRAFÍA

- Alameda, J. R., F. Cuetos y M. Brysbaert (2003). "The number 747 is named faster after seeing Boeing tan after seeing Levi's: Associative priming in the processing of multidigit Arabic numerals", *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 56A (6), pp. 1.009-1.019.
- Baroody, A. J. (1997). *El pensamiento matemático de los niños. Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*, Madrid: Aprendizaje Visor, 3ª edición.
- Cipolotti, L., B. Butterworth y E. Warrington (1994). "From 'One thousand nine hundred and forty five' to 1000945", *Neuropsychologia* (32), pp. 503-509.
- Cipolotti, L. y B. Butterworth (1995). "Towards a multiroute model of number processing: Impaired number transcoding with preserved calculation skills", *Journal of Experimental Psychology: General* (24), pp. 375-390.
- Cohen, L., S. Dehaene y P. Verstichel (1994). "Number words and number non-words. A case of deep dyslexia extending to arabic numerals", *Brain* (117), pp. 267-279.

- Dehaene, S. (2011). *The Number Sense: How the mind creates mathematics*, New York, Oxford University Press.
- Delôche, G. y X. Seron (1982a). "From one to 1: An analysis of a transcoding process by means of neuropsychological data", *Cognition* (12), pp. 119-149.
- Delôche, G. y X. Seron (1982b). "From Three to 3: A differential analysis of skills in transcoding quantities between patients with Broca's and Wernicke's aphasia". *Brain* (105), pp. 719-733.
- Delôche, G. y X. Seron (1987). "Numerical transcoding: A general production model". En G. Delôche y X. Seron (Eds.), *Mathematical disabilities: A cognitive neuropsychological perspective* (pp. 137-170), Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates.
- Friso-Van Den Bos, I. (2014). *Making sense of numbers: Early mathematics achievement and working memory in primary school children*, (Doctoral dissertation), Utrecht University.
- Jarlegan, A., M. Fayol y P. Barrouillet (1996). «De soixante douze à 72, et inversement : Une étude du transcodage chez les enfants de 7 ans», *Revue de Psychologie de l'Education* (1), pp. 87-108.
- Mccloskey, M. (1992). "Cognitive mechanisms in numerical processing: Evidence from acquired dyscalculia", *Cognition* (44), pp. 107-157.
- Mccloskey, M., A. Caramazza y A. Basili (1985). "Cognitive mechanisms in number processing and calculation: Evidence from dyscalculia", *Brain and Cognition* (4), pp. 171-196.
- Moura, R., G. Wood, P. Pinheiro-chagas, J. Lonnemann, H. Krinzinger, K. Willmes y V.G. Haase (2013). "Transcoding abilities in typical and atypical mathematics achievers: The role of working memory and procedural and lexical competencies", *Journal of Experimental Child Psychology* (116), pp. 707-727.
- Noël, M. P. y X. Seron (1992). "Influence of notational system on number processing: A reappraisal of the Kolers and Gonzalez hypothesis", *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 45A (3), pp. 451-478.
- Noël, M. P. y X. Seron (1990). "Arabic number reading deficit: a single case study or when 236 is read (2306) and judged superior to 1258", *Cognitive Neuropsychology* (10), pp. 317-339.
- Power, R. y M. Dal Martello. "The dictation of italian numerals", *Language and Cognitive Processes* (5), pp. 237-254.
- Seron, X., G. Delôche y M.P. Noël (1991). «Un transcodage des nombres chez l'enfant», En J. Bideaud, C. Meljac et J. P. Fisher (Eds.) *Les chemins du nombre*. Lille: Presses universitaires, pp. 303-328.
- Seron, X. y M. P. Noël (1995). "Lexicalization errors in writing arabic numerals: a single-case study", *Brain and Cognition* (29), pp. 151-179.

Luisa María García Salas

Licenciada en Psicopedagogía. Profesora universitaria Centro de Magisterio Virgen de Europa

Cómo citar este artículo:

Luisa María García Salas (2019). "Un estudio sobre transcodificación numérica con niños de 2º y 3º de educación primaria de la comarca del Campo de Gibraltar". *Almoraima. Revista de Estudios Campogibaltareños* (51), diciembre 2019. Algeciras: Instituto de Estudios Campogibaltareños, pp. 201-208
