

XIII Jornadas de Investigación y Segundo Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 2006.

El uso del cero en la transcodificación de números.

Jacobovich, Silvia, Margulis, Laura, Ferreres, Aldo y Dansilio, Sergio.

Cita:

Jacobovich, Silvia, Margulis, Laura, Ferreres, Aldo y Dansilio, Sergio (2006). *El uso del cero en la transcodificación de números. XIII Jornadas de Investigación y Segundo Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-039/107>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/e4go/ee7>

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

EL USO DEL CERO EN LA TRANSCODIFICACIÓN DE NÚMEROS

Jacobovich, Silvia; Margulis, Laura; Ferreres, Aldo; Dansilio, Sergio
Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires - Hospital Eva Perón - San Martín, Provincia de Buenos Aires

RESUMEN

Los números constituyen un dominio cognitivo con léxico, sintaxis y definición semántica propios. Estudios de producción y comprensión de números proveen evidencias sobre su organización modular. Las habilidades de procesamiento incluyen: a) Lectura, escritura, producción oral y comprensión auditiva de numerales arábigos ("36") y verbales (/treinta y seis/) que implican procesamientos lexicales y sintácticos; b) Conversión desde estos formatos hacia representaciones internas de cantidad y viceversa y c) Computaciones aritméticas. Estudiamos la capacidad de transcoding de un paciente con discalculia: M.M. Tomamos como referentes dos modelos teóricos que describen los mecanismos que median las transcoding: el modelo de McCloskey (1985-1992) y el de Power y Dal Martello (1990-1997). Hallamos alteraciones en la codificación arábica con un peculiar patrón de error: dificultad selectiva para la utilización del "0" como elemento sintáctico en la conformación de los números, disociada de un uso preservado del mismo como elemento lexical. Discutimos los resultados y concluimos que el segundo de los modelos citados provee un marco más específico para su interpretación. El estudio aporta evidencia al modelo; la discriminación del "0 lexical" y el "0 sintáctico" es de utilidad en el diseño de estrategias de habilitación y rehabilitación de la función.

Palabras clave

Discalculia Transcoding Ceros sintáxis

ABSTRACT

THE USE OF ZERO IN NUMBER TRANSCODING PROCESSES

The numbers constitute a cognitive domain with proper lexic, syntax and semantic definition. Studies of production and comprehension of numbers provide evidences about their modular organization. The processing abilities include: a) Reading, writing, oral production and auditive comprehension of numerals, in arabic ("36") and verbal (/thirty six/) format, implying both lexical and syntactic processing. b) Numbers conversion from these various formats to internal quantities, and viceversa c) Arithmetical computations. We studied the transcoding abilities of a dyscalculic patient: M.M. and taked as referent two transcoding models that describes the mechanisms mediating transcoding: McCloskey (1985-1992) and Power & Dal Martello (1990-1997). M.M showed difficulties in writing arabic numerals, with a particular type of error: selective impair in the use of "0" with syntactic value in the numbers construction, dissociated of the preserved use of the "0" like lexical unit. We discussed the results and conclude that second model is more than specific for the interpretation of the patient's performance. The study adds evidence to the model; the "lexical zero" and "syntactic zero" discrimination have a particular interest for the design of strategies in the funtion habilitation and rehabilitation of the funtion.

Key words

Dyscalculia Transcoding Zeros Syntax

INTRODUCCIÓN

El estudio del procesamiento de números, basado en modelos de procesamiento normal aportados por la neuropsicología cognitiva, permite caracterizar las diferentes modalidades en que se lleva a cabo.

El conocimiento del número comprende tres formatos bajo los cuales está representado en nuestro cerebro, y estas informaciones se almacenan en memorias de largo plazo. El formato representacional puede ser de tipo arábigo (36), verbal oral (/treintaseis/) y verbal escrito (treinta y seis) y un modo más abstracto ligado a la magnitud representada, independiente de los símbolos. Aunque el conjunto de números es infinito, las memorias que contienen los sistemas de notación (arábigo/alfabético) son finitas. La memoria de dígitos posee sólo diez signos (0 a 9), la de nombres de números un conjunto de 29 elementos para el español, al que deben agregarse las llamadas ambigüedades sintácticas (mil, cientos) y la conjunción "y". La gramática del sistema involucra reglas combinatorias que guían la concatenación de unidades para la conformación de cifras.

La disposición de los dígitos dentro de las cifras se organiza acorde a dos variables: la *columna* y la *posición* dentro de la columna. Una columna constituye una forma de disponer elementos serialmente ordenados, en la que cada uno se identifica mediante la siguiente información: a) la columna a la que pertenece: unidades, decenas, centenas y b) su posición dentro de la columna. La información acerca de números y cantidades puede transcodingarse de un formato representacional a otro. Así, podemos identificar nombres de números en forma auditiva o a través de la lectura, o producirlos en forma oral o escrita. Por ejemplo, para leer en voz alta el número arábigo 36 se requiere la identificación de cada dígito, junto con la posición que ocupa en la cadena, para luego recuperar del léxico la tercer palabra de entre las que expresan decenas (treinta) y la sexta palabra entre aquellas que expresan unidades (seis). Otros procesos de transcoding están involucrados en la escritura en arábigos o numerales verbales al dictado, en la denominación de la cantidad de unidades presentes en conjuntos de objetos, etc. La alteración de la facultad para la utilización del código numérico constituye un desorden sumamente discapacitante, ya que interfiere con muchas actividades de la vida diaria, como comprender el precio de un artículo, dar un vuelto, emitir un cheque, marcar un número telefónico o leer la hora de un reloj digital.

La investigación moderna en acalculia ha hecho considerables progresos, especialmente a partir de la década del '80 en la que se delinearón modelos cognitivos de procesamiento más refinados (McCloskey et al., 1985-1992; Dehaene y Cohen, 1995; Power y DalMartello, 1990-1997).

Actualmente, se incluyen en el concepto de "acalculia" dificultades semánticas que refieren a la magnitud que implica una cantidad expresada, alteraciones en la comprensión y expresión de números ya sea en forma verbal como arábica, y las dificultades en la ejecución de cálculos matemáticos. Todos y cada uno de estos componentes tienen un rol destacado dentro de las neurociencias cognitivas de las habilidades numéricas. Nos ocupa aquí el segundo tipo, la representación del número y los procesos de transcoding.

Dos propuestas teóricas que describen en detalle los mecanismos que median las transcodingaciones son el modelo semántico-

abstracto de McCloskey (1992) y el modelo léxico-semántico de Power y Dal Martello (1990-1997).

McCloskey considera que la producción de números arábigos parte de una representación semántica abstracta, en la que no se incluye el "0", que activa un sistema de producción sintáctico y léxico, allí quedan marcados casilleros vacíos que luego, en el nivel de producción lexical, implican recuperar ceros.

En el modelo léxico-semántico de Power y Dal Martello la producción de numerales arábigos surge de una estructura semántica interna, acorde a reglas específicas de producción ligadas a relaciones de suma o de concatenación entre conceptos numéricos. Aquí el "0", aunque no explícitamente, se produce como resultante de diferentes mecanismos. Algunos ceros se derivan de la semántica y otros son productos sintácticos. Los "ceros lexicales" están representados como un concepto numérico que no involucra una regla de producción específica. Es el caso de los ceros en las decenas que pueden aparecer tanto como un cero interno en una secuencia arábica (40.513) como en posición final, como último número a la derecha (59.320). En las decenas los ceros son producidos como un todo con el dígito precedente. Los ceros sintácticos, en cambio, son el resultado de una operación de concatenación.

OBJETIVOS

Obtener evidencias acerca de los procesos de transcoding de números en un paciente neuropsicológico discalculico que permita aportar datos para la diferenciación de dos dimensiones dentro de la comprensión y producción de números: la lexical y la sintáctica.

Determinar si la complejidad sintáctica de las cifras influye en su capacidad para la transcoding.

MATERIAL Y MÉTODO

Estudiamos la capacidad de transcoding de números en el paciente M.M. de sexo masculino, diestro, de 19 años de edad, con estudios secundarios completos, cuyos motivos de consulta fueron dos: muy bajo rendimiento escolar contrastante con la dedicación al estudio y dificultades para el manejo cotidiano de dinero.

Evaluación de funciones cognitivas:

Inteligencia (WAIS III); Atención (Trail Making Test A); Memoria (RCFT, RAVLT, Memoria Lógica); Función ejecutiva (Trail Making Test B, Stroop, WCST, Laberintos, Fluencia fonológica y de diseños); Lenguaje (BADA, Test de Vocabulario de Boston, Subtest de PALPA); Lectura (PROLEC, BADA), Escritura (BADA) y Cálculo (Adaptación McCloskey)

Aplicación de 4 pruebas de transcoding de números
Detalladas más abajo, junto a sus resultados.

RESULTADOS

M.M. mostró un nivel de rendimiento disminuido prácticamente en todas las áreas cognitivas, más marcado para el procesamiento de números y cálculo.

Su potencial intelectual promedio es bajo, con rendimiento homogéneo en la escala verbal y de ejecución, y con fortalezas dadas por la buena capacidad de recuperación y manejo de la información semántica almacenada y buena atención a los detalles. Presenta alteraciones en la capacidad de abstracción que correlacionan con su baja especificidad semántica; también en memoria de trabajo y procesos de análisis y síntesis tanto con información abstracta como visuoperceptual y visuoperceptiva, que explican en parte las alteraciones para la realización de cálculos aritméticos. La velocidad de procesamiento está descendida. Evidenció alteraciones disejecutivas; baja resistencia a la interferencia, con dificultad para sostener la concentración ante estímulos eventuales. Su lenguaje se encuentra empobrecido en los niveles semántico y formal, y la comprensión y expresión se ven afectadas por dificultades gramaticales leves. De la evaluación de lectura surgen alteraciones en la aplicación de reglas específicas de conversión,

similares a los cuadros de dislexia fonológica leve. Su escritura muestra errores consistentes con las alteraciones de lectura. La capacidad más comprometida es la del cálculo, ya que pagar o cobrar dinero adecuadamente, por ejemplo, puede resultarle muy dificultoso dadas las alteraciones puestas de manifiesto tanto en la comprensión como en la expresión de cifras en distintas modalidades.

Las pruebas de transcoding numérica consistieron en 4 tipos diferentes de transcoding y el agregado posterior de 2 pruebas complementarias, en una de ellas M.M. debía trazar tantos guiones como cifras consideraba que tuviera el blanco, y en la otra debía aparear el número oído con 1 de entre 6 conjuntos de guiones presentados. El protocolo usado consta de 70 estímulos entre los que se hallan 8 elementos de 1 sola cifra, 18 de dos dígitos, 9 de tres dígitos, 11 de 4 dígitos, 10 de 5 dígitos, 13 de 6 dígitos y uno de 7 dígitos. El mismo protocolo fue usado en todas las ocasiones. La gran mayoría de los errores afectaron a los blancos de 3 cifras en adelante. El des-agregado de errores nos permite observar la mayor incidencia de alteraciones en los procesos en que la salida era realizada con números arábigos. Los errores lexicales comunes, en el 80% de los casos fueron por sustitución de "seis" con el número "siete". Es estadísticamente significativa la disociación entre las alteraciones dadas por mala aplicación del "0" sintáctico y el único error de "0" lexical.

Cantidad y tipos de Error:	Lexical	"0" Lexical	"0" Sintáctico
Árabe / N. Oral	2	---	3
N. Leído / N. Oral	10	---	---
N. Oído / Árabe	3	1	20
N. Leído / Árabe	9	---	30

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los números constituyen secuencias de signos generados e interpretados acorde a reglas semánticas y sintácticas. Transcoding un numeral implica su comprensión y activación de los nombres de las unidades léxicas y de las particularidades sintácticas que lo constituyen. El "0" puede considerarse tanto un elemento lexical como sintáctico de acuerdo a su ubicación específica en cada número, consideramos "0" lexical al que delimita las decenas, que puede aparecer como un cero interno en una secuencia arábica (40.513) o en posición final, como último número a la derecha (59.320). En las decenas los ceros son producidos como un todo con el dígito precedente. Los ceros sintácticos, en cambio, son el resultado de una operación de concatenación.

El patrón de error que presenta el paciente M.M. deja al descubierto los mecanismos diferenciados que subyacen a los dos tipos de "0". Es altamente probable que los "0" lexicales sean más fáciles de manipular debido, justamente, a su lexicalización. Contrastando con lo anterior, los "0" sintácticos representan una cantidad nula asociada a un poder de potenciación específico de 10. Consideramos que el Modelo propuesto por Power y Dal Martello resulta una herramienta más específica para comprender estos mecanismos y avanzar en la investigación. Consideramos que nuestros resultados aportan soporte empírico a la propuesta teórica de referencia, y nos han permitido profundizar en el diagnóstico del paciente. Hallamos útil el estudio para el diseño de planes terapéuticos específicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Dansilo, S. (2001) Trastornos de las Facultades Matemáticas: Las acalculias y las discalculias. Publicación del Departamento de Historia y Filosofía de la Ciencia. Instituto de Filosofía Montevideo, Uruguay
- Dehaene S. (1992) Varieties of numerical abilities. *Cognition*; 44: 1-42.
- Deloche, G. & Seron, X. (1982) From one to 1: An analysis of a transcoding process by means of neuropsychological data. *Cognition*: 12: 119-149.
- Deloche, G. & Seron, X. (1984) Semantic errors reconsidered in the procedural

light of stack concepts. *Brain & Language*: 21: 59-71.

Granà, A., Lochy, A., Girelli, L., Seron, X., Semenza, C. (2003) Transcoding zeros within complex numerals. *Neuropsychologia* 41 : 1611-1618

McCloskey, M. (1992) Cognitive mechanisms in numerical processing: Evidence from acquired dyscalculia. *Cognition*, 44, 107-157.

McCloskey, M., Caramazza, A., & Basili, A (1985) Cognitive mechanisms in number processing and calculation: Evidence from dyscalculia *Brain & Cognition*, 4, 171-196.

Seron, X. & Noël, M. P. (1995) Transcoding numbers from the arabic code to the verbal one or viceversa : How many routes ? *Mathematical Cognition* 1: 215-243

Temple, C. (1992) Developmental dyscalculia. En: S.J. Segalowitz & I. Rapin (Eds.) *Handbook of Neuropsychology*, Vol.7 Elsevier: Holland. Pp. 211-222