

XV Jornadas de Investigación y Cuarto Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 2008.

Acalculia y memoria de corto plazo: estudio de un caso.

Jacobovich, Silvia, Fabrizio, Susana y Ferreres, Aldo.

Cita:

Jacobovich, Silvia, Fabrizio, Susana y Ferreres, Aldo (2008). *Acalculia y memoria de corto plazo: estudio de un caso*. XV Jornadas de Investigación y Cuarto Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-032/114>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/efue/8un>

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>.

ACALCULIA Y MEMORIA DE CORTO PLAZO: ESTUDIO DE UN CASO

Jacubovich, Silvia; Fabrizio, Susana; Ferreres, Aldo
Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires -
Hospital Eva Perón. Argentina

RESUMEN

La habilidad para utilizar números resulta indispensable para una vida independiente en nuestra sociedad, el manejo de dinero es sólo un ejemplo. Los números y cálculos constituyen un dominio cognitivo, conformado por representaciones semánticas a las que se accede a través de diferentes formatos de entrada e implica distintas salidas. La capacidad de operar con números es sensible a la influencia de otras habilidades cognitivas, como razonamiento, lenguaje y memoria. OBJETIVO: Analizar el efecto de una alteración de la memoria de corto plazo fonológica en el procesamiento numérico. MATERIAL Y MÉTODO: Estudio de caso de la paciente AB, acalculica, mediante pruebas que evalúan: a) Conservación de aspectos conceptuales del número. b) Ejecución de cálculos c) Capacidad de transcodificación entre distintos formatos. RESULTADOS y CONCLUSIONES: AB conserva las representaciones semánticas de los números. Los procesos de transcodificación muestran peor rendimiento ante entradas audio-verbales que ante las visuales ($p < .000$). La tarea requiere sostener en la MCP información fonológica que supera su SPAN (4) Los resultados refieren a un cuadro de acalculia, pero existen elementos suficientes para interpretarlos como emergentes de un déficit en un subcomponente de la memoria de trabajo y no de un daño específico en las representaciones y procesamientos numéricos.

Palabras clave

Acalculia Memoria Transcodificación

ABSTRACT

ACALCULIA AND SHORT TERM MEMORY: A CASE STUDY

The ability to perform numeracy skills is essential in order to carry on an independent life in our society. Dealing with money matters is just one example. Number processing is a cognitive domain that include semantic representations which are accessed through different inputs and implies different outputs. The ability to perform numerical operations is sensitive to the influence of other cognitive abilities, such as reasoning, language, and memory. Object: To analyze the effect of an alteration in short term phonological memory in number processing. Materials and method: Case study of an acalculic patient: AB, with difficulties in number processing. Tests evaluate a) Conservation of conceptual aspects of the numbers b) Execution of numerical operations c) Ability to transcodificate between different formats. Results and conclusions: AB shows conservation of semantic representations of numbers. The processes of transcodification show significantly poorer performance on audio-verbal input than on purely visual ones ($p < .000$). The task requires use of short-term memory to retain phonological information that exceeds her SPAN (4). Results suggest a case of acalculia, but there are enough elements to interpret these as coming from a deficit in a subcomponent of working memory and not a specific damage in representations and numerical operations.

Key words

Acalculia Memory Transcodification

En las sociedades actuales la adecuada utilización de números resulta indispensable para el desarrollo de una vida independiente, incluso más que la lectura. El manejo de dinero, el teléfono o el reloj son sólo algunos ejemplos.

Se considera que la capacidad de utilizar números constituye en sí misma un dominio cognitivo y se han formulado modelos de procesamiento que explicitan las representaciones y operaciones que forman parte del dominio. Las lesiones cerebrales pueden afectar el procesamiento del número y el cálculo generando un cuadro denominado "acalculia". El estudio de estas alteraciones, en el marco de la Neuropsicología cognitiva, permite obtener evidencias para validar o refutar las asunciones de los modelos teóricos.

Modelos como los de Mc Closkey et al. (1985; 1992) y de Dehaene y Cohen (1995) proponen que el procesamiento de números incluye mecanismos de entrada que permiten acceder las representaciones semánticas de cantidad a partir de estímulos visuales que activan representaciones de las formas arábigas (36) y ortográficas (TREINTA Y SEIS) y de estímulos auditivos que activan representaciones de las formas fonológicas (/treinta i seis/). También propone mecanismos de salida los que, a partir de la representación de cantidad permiten la recuperación de las formas para la producción escrita de los números (numerales arábigos, formas ortográficas) y de la producción oral (formas fonológicas).

La integridad de las representaciones semánticas de cantidad se estudia mediante tareas que evalúan los aspectos conceptuales de los números. La integridad de las distintas representaciones de forma y sus relaciones se evalúan mediante tareas de transcodificación que implican el pasaje de un formato a otro (por ejemplo dictado y lectura de números, repetición, etc.). El cálculo, además de la integridad de las representaciones de forma y contenido, requiere el dominio de los algoritmos (procedimientos) implicados en las operaciones de suma, resta, multiplicación, división y la recuperación de información de datos almacenados en la memoria de largo plazo (tablas de multiplicar). Además de representaciones y operaciones específicas la utilización de números requiere la integridad de otros dominios y capacidades cognitivas, tales como la atención, la memoria de trabajo, el lenguaje y el razonamiento. Por ejemplo, la tarea de dictado de números (/treinta i seis/ > 36) requiere que la información fonológica sea conservada en la memoria de corto plazo hasta que la transcodificación al formato arábigo se complete. Este aspecto ha recibido relativamente menos atención en los estudios neuropsicológicos.

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo ha sido analizar el efecto de una alteración de la memoria de corto plazo fonológica en el procesamiento del número.

MATERIAL Y MÉTODO

Caso

Paciente AB, diestra, 36 años de edad, 14 años de escolaridad, trabajaba como coordinadora de mesa en un bingo. Fue intervenida neuroquirúrgicamente para extirparle una malformación arteriovenosa cerebral. Luego de la operación presentó una afasia por la que recibió tratamiento rehabilitador. El cuadro fue mejorando y en el momento del estudio presentaba: anomia leve, alexia y agrafia de superficie y acalculia leve. Aunque la repetición de palabras aisladas estaba conservada, la dificultad en la repetición de series de palabras puso de manifiesto un déficit en la capacidad de la memoria de corto plazo fonológico. La paciente pudo recuperar su puesto de trabajo pero presenta dificultades en el manejo de números, lectura y escritura. La tomografía computada cerebral mostró una lesión en la región parieto-occipital izquierda con extensión al lóbulo temporal posterior.

Método

Se evaluó la capacidad de la memoria de corto plazo fonológica con el span de dígitos. Para evaluar los aspectos conceptuales del número, la ejecución de cálculos mentales y la capacidad de transcodificación entre distintos formatos se utilizaron pruebas

de la batería "Pro-cálculo" (Feld; Taussik y Azaretto. Paidós, Bs. As., 2006). También se diseñaron pruebas para evaluar la influencia de la longitud y la complejidad sintáctica (numérica) de los estímulos en las distintas transcodificaciones.

RESULTADOS

I. Memoria

Span de dígitos directo: 4

Span de dígitos inverso: 4

Los resultados indican alteración de la memoria de corto plazo fonológica

II. Aspectos conceptuales del número

<u>Prueba</u>	<u>% de Rtas. +</u>
Estimación de cantidades relativas al contexto	10/10 100%
Atribución de cantidad vinculada a un contexto (ej.: 10 hijos ¿son muchos?)	
Estimación perceptiva de la cantidad	08/10 80%
Tratamiento perceptivo visual de la significación del número (ej.: estimar cantidad de unidades que ve y no es posible contar)	
Comparación perceptiva de cantidades	10/10 100%
Relación comparativa de cantidad e/2 estímulos perceptivo-visuales. (ej.: Seleccionar entre 2 láminas la que posee mayor cantidad de X)	
Comparación de numerales (ortográfica)	10/10 100%
Comparación entre Reír. Semánticas desde entrada visual léxica. (ej.: Elegir el mayor entre 2 estímulos de nombre escrito de número)	
Comparación de numerales (arábigo)	09/10 90%
Comparación de Repr. Semánticas desde entrada visual de arábigos (ej.: ante 2 estímulos de números arábigos debe elegir el mayor)	
Comparación de numerales (auditiva)	08/10 80%
Comparación de Repr. Semánticas desde entrada auditiva léxica. (ej.: Elegir el mayor de 2 estímulos de nombres oídos de números)	
Posicionamiento en una escala	10/10 100%
Ubicación de cantidad representada en modalidad analógica (ej.: ubicar un número dado dentro de la escala de un termómetro).	
Cardinalidad, Ordinalidad, Reversibilidad	30/30 100%
Los resultados sugieren que AB conserva las nociones de magnitud, cardinalidad, ordinalidad y reversibilidad de números. El rendimiento en alguna de las pruebas parece afectado por el formato de entrada, en particular en la prueba de comparación de numerales, cuando la entrada es auditiva (fonológica).	

III. Cálculo

<u>Prueba</u>	<u>% de Rtas. +</u>
<u>Signos</u>	
Reconocimiento de signos operacionales (+; -; X)	10/10 100%
Reconocimiento de palabras operacionales ("mas")	10/10 100%
Reconocimiento de nombres de operaciones ("suma")	10/10 100%
<u>Calculo mental simple</u>	
Adición	10/10 100%
Sustracción	5/10 50%
Multiplicación	10/10 100%
<u>Calculo escrito</u>	
Suma simple	5/5 100%
Suma compleja ("llevarse")	5/5 100%
Resta simple	5/5 100%
Resta compleja ("pedir prestado")	4/5 80%
Multiplicación simple	5/5 100%
Multiplicación compleja ("llevarse; sin ceros")	5/5 100%
Multiplicación compleja ("llevarse; con ceros")	4/5 80%

Los resultados muestran buen reconocimiento de los signos y conservación de las nociones operacionales, aunque presenta

fallas en la resta mental cuando opera con números de 2 cifras, proveyendo respuestas aproximadas y no exactas (ej.: 13 - 2 = "... Algo de diez...").

IV. Transcodificaciones

Diseñamos una prueba de transcodificación con 60 estímulos conformados por números de 4 cifras en los que se controlaron tanto la sintaxis numérica, determinada por la posición del cero (ej.: 1580 vs. 1508), como la longitud del nombre de los mismos (ej. /mil/=1 sílaba vs. /mil kinientos oco/=6 sílabas). Estos estímulos fueron utilizados en pruebas de transcodificación entre los distintos formatos (arábigo, fonológico, ortográfico).

Transcodificación	Ejemplo	%Rta.+	E.L(a)	E.S(b)
Fonológica/				
Fonológica	/uno/?/uno/	37/60	61,66%	Si (*) No
Fonológica/				
Árábigo	/uno/? 1	39/60	65,00%	Si (**) No
Árábigo/				
Ortográfica	1 ? UNO	57/60	95,00%	No No
Árábigo/				
Fonológica	1 ?/uno/	59/60	98,00%	No No
Ortográfica/				
Árábigo	UNO ? 1	55/60	91,66%	No No
Ortográfica/				
Fonológica	UNO ?/uno/	60/60	100%	No No

(a) Cortas 1 a 4 sílabas; Largas 5 o más sílabas

(b) Simples Vs. Complejos

(*) $p < .05$;

(**) $p < .001$

El rendimiento fue peor en las transcodificaciones con entrada audioverbal (las dos primeras) que en las que tienen entrada visual (las cuatro restantes). La diferencia entre estos dos grupos de transcodificaciones fue significativa ($p < .000$). No hubo diferencias significativas entre las transcodificaciones que comparten el mismo tipo de entrada. No se observó efecto de complejidad sintáctica numérica en ninguna de las transcodificaciones. Se observó efecto de longitud en las transcodificaciones con entrada audioverbal (las dos primeras).

Estos resultados sugieren que el patrón de rendimiento se debe a la reducción en la memoria de corto plazo fonológico.

DISCUSIÓN

Las alteraciones de la memoria de corto plazo fonológica en nuestra paciente pueden explicar sus dificultades en las tareas de procesamiento del número.

En efecto, los resultados en las distintas pruebas muestran que la paciente conserva las nociones de cantidad, ordinalidad y cardinalidad así como la integridad de las representaciones arábigas, un buen procesamiento de la sintaxis del número y de los elementos del cálculo, evidenciado por el adecuado reconocimiento de los signos y conservación de las nociones operacionales.

Por su parte, los aspectos básicos de los procesos de transcodificación están conservados, pero la paciente falla cuando la tarea requiere sostener en la memoria de corto plazo una cantidad de información fonológica que supera su capacidad (reducida por la lesión). Esta situación se presenta en las transcodificaciones con entrada auditiva (repetición y dictado de numerales) en las que no puede recurrir a algún otro soporte para sostener la información, tal como el que le brinda, por ejemplo, la persistencia del estímulo en las transcodificaciones con entrada ortográfica.

La paciente muestra dificultades en la resta mental, tarea en la que produce respuestas aproximadas cuando el blanco está conformado por más de una cifra. Para Cohen y Dehaene (1995) los cálculos de sustracción mental están ligados a la manipulación dentro de una línea analógica de magnitud y, dado que el rendimiento de AB en las pruebas de magnitud es bueno, los errores pueden interpretarse como alteraciones en la *manipula-*

ción exacta de las magnitudes y no como una alteración de la magnitud en sí misma; la exactitud depende de una relación fija de numerosidad (cantidad puntual, asociada a nombre o número específico).

CONCLUSIONES

Los síntomas que presenta la paciente y los resultados cuantitativos obtenidos en pruebas de procesamiento de números refieren a un cuadro de acalculia. Sin embargo, existen elementos suficientes para interpretar los mismos como emergentes de un déficit en la memoria de corto plazo fonológica y no de un daño específico en las representaciones y procesamientos numéricos.

BIBLIOGRAFÍA

- CIPOLLOTTI, L.; BUTTERWORTH, B. & WARRINGTON, E.K. (1994). From "one thousand nine hundred and forty-five" to 1000945. *Neuropsychologia*, 32, 503-509.
- CIPOLLOTTI, L. & VAN HARSKAMP, N. (2001) Disturbances of number processing and calculation. *Handbook of Neuropsychology*. Chapter 18 2nd. Ed. Vol.3 R. S. Berndt Ed. Elsevier Science B. V.
- GELMAN, R. & BUTTERWORTH, B. (2005) Number and Language: how are they related? *TRENDS in Cognitive Sciences* Vol.9 N° 1 6-10
- GRANA, T.; LOCHY, A.; GIRELLI, L.; SERON, X. & SEMENZA, C. (2003) Transcoding zeros within complex numerals *Neuropsychologia* 41 1611-1618
- DANSILIO, 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.; & COHEN, L. (1995). Towards an anatomical and functional model of number processing. *Mathematical Cognition*, 1, 83-120.
- DEHAENE, S.; & COHEN, L. (1997). Cerebral pathways for calculation: Double dissociation between rote verbal and quantitative knowledge of arithmetic. *Cortex*, 33, 219-250.
- FELD, V.; TAUSSIK, I. y AZARETTO: Pro-Cálculo Test para la evaluación del procesamiento del número y el cálculo en niños. Ed. Paidós, Bs.As.; 2006
- MCCLOSKEY, M. (1992). Cognitive mechanisms in numerical processing: Evidence from acquired dyscalculia. *Cognition*, 44, 107-157.
- SERON, X.; DELOCHE, G.; NOEL, M-P, (2003) Number transcribing by children: writing arabic numbers under dictation. En J. Bideau, C. Meljac & D. P. Fisher (Eds) *Pathways to number*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsday. pp 245-264