

Actividades para desarrollar estrategias de cálculo mental en estudiantes de educación básica haciendo uso de una calculadora

Ortíz Martínez, Andrés

2018-09

<http://hdl.handle.net/20.500.11777/3809>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>



ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR ESTRATEGIAS DE CÁLCULO MENTAL EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA HACIENDO USO DE UNA CALCULADORA

Andrés Ortiz Martinez
Eric Flores Medrano

aortizm10@hotmail.com

Cel. +52 1 557 852 5199



Facultad de Ciencias
Físico Matemáticas



MΣM

Maestría en Educación Matemática

INTRODUCCIÓN

- En el área de la Educación Matemática, el cálculo mental (CM) ha despertado gran interés.
- Debido a su importancia, el CM es citado de manera especial en el informe Cockcroft, en los estándares curriculares del NCTM (2003), en la ley educativa del MEC (2006) y la Secretaría de Educación Pública de México (SEP, 2017).
- Es una actividad matemática muy cotidiana... Y LA MENOS UTILIZADA EN EL AULA.

CÁLCULO MENTAL

- Conjunto de procedimientos de cálculos que pueden ser analizados y articulados diferentemente por cada individuo para obtener de manera más adecuada resultados exactos o aproximados, con o sin ayuda de lápiz y papel (e.g Gálvez et al. 2011; Parra, 1994; Wolman, 2006).

Según Martínez Montero (2000) y Chamorro (2003) le otorga beneficios como:

Posibilita mejoras al momento de resolver problemas. Los estudiantes pueden visualizar el problema más fácilmente, pues tienen idea de los resultados que buscan.

Favorece el aprendizaje de los algoritmos conocidos y, a saber cuándo y por qué es conveniente emplearlos.

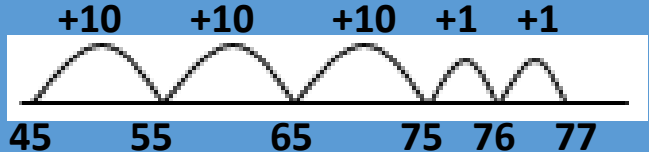
Desarrolla el sentido numérico y habilidades intelectuales como la atención y la concentración.

Permite utilizar descomposiciones de números diferentes a las tradicionalmente enseñadas.

Les permite una mejor lectura de los números.

Permite trabajar con relaciones estrictamente matemáticas.

Estrategias de cálculo mental

*Línea numérica vacía o salto de línea	por ejemplo: $45+32=77$ 
Agregación	por ejemplo: $28 + 35$: $28 + 5 = 33$ $33 + 30 = 63$
Holístico	por ejemplo: $28 + 35$: $30 + 35 = 65$ $65 - 2 = 63$
Separación de derecha a izquierda	por ejemplo: $28 + 35$: $8 + 5 = 13$ $20 + 30 = 50$ $13 + 50 = 63$
Separación de izquierda a derecha	por ejemplo: $28 + 35$: $20 + 30 = 50$ $8 + 5 = 13$ $50 + 13 = 63$

En Heirdsfield y Lamb (2003) y Rogers (2009)

LA CALCULADORA

¿Por qué usar la calculadora?

- ✓ Puede llegar a ser una herramienta que contribuya sustancialmente en desarrollo de habilidades y estrategias de CM en los estudiantes.
- ✓ Wolman (2006), “la calculadora se ha convertido en una herramienta de cálculo muy extendida en la sociedad, llegando incluso a modificar los hábitos del cálculo” (p. 20).
- ✓ Es una herramienta útil para explorar propiedades y con el beneficio de constatar de manera inmediata e independiente del docente los resultados a las situaciones que sean solicitadas al estudiante.

OBJETIVOS

OG:

Diseñar actividades para desarrollar estrategias de cálculo mental en estudiantes de Educación Básica haciendo uso de la calculadora.

OE:

Analizar y categorizar las estrategias y procesos utilizados por los estudiantes.

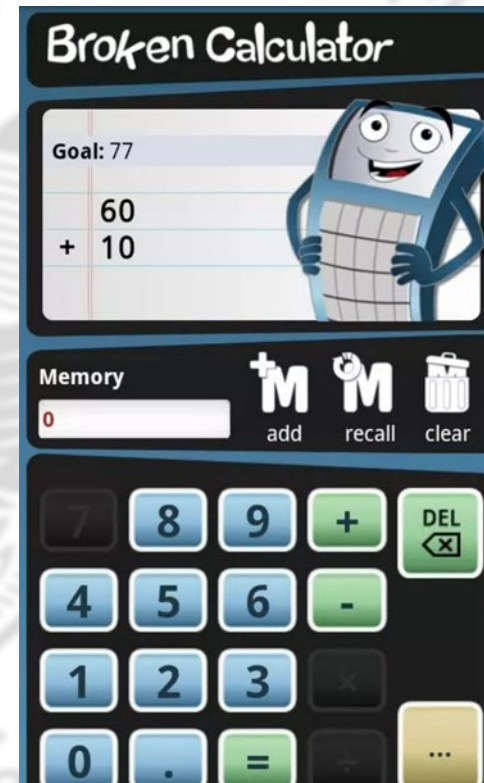
Demostrar que la calculadora es una herramienta útil para conocer y desarrollar las estrategias de CM en los estudiantes.

METODOLOGÍA

- Esta investigación se asienta en el paradigma interpretativo haciendo uso de un método cualitativo, ya que se pretenden identificar los procesos y las estrategias que generan los estudiantes al desarrollar estas actividades y además se están viendo los estudiantes y su escenario desde una perspectiva holística (Taylor y Bogdan 1987).
- Además, se utilizaron entrevistas clínicas para la recogida de los datos, en el sentido que menciona Lourdes y Ernesto (2015), que nos permitieron identificar la manera en que los estudiantes utilizan los diferentes métodos y estrategias de cálculo mental para resolver una actividad de este tipo.

DISEÑO DE ACTIVIDADES

Para el diseño de las actividades se tuvo en cuenta una aplicación llamada *The Broken Calculator*, esta aplicación hace las veces de la calculadora.



Actividades		Respuesta esperada	Otras respuestas posibles	Estrategia que se pretende desarrollar
Reto	Teclas a utilizar			
86	0, 1, 5, +	50+10+10+10+5+1 55+10+10+10+1	15+15+15+15+15+10+1 10+10+10+10+10+10+10+10...	- Salto de línea - Conteo
17	1, 8, +	8+8+1	8+1+1+1+1+1+1+1+1+1	- Doblar el número menor +1
50	2, 5, +	25+25	5+5+5+..., 2+2+2+..., 2+5+2+5+...	- Dobles (doblar el número de en medio)
97	0, 1, 4, 5, +	50+40+5+1+1 50+40+4+1+1+1	55+41+1	- Descomposición
61	0, 3, 4, +, -	30-3+34 40-3-3+30-3		- Holística (aproximación a decenas cercanas)
(17+18)	1, 7, +	17+17+1	7+7+7+7+7, 17+11+7, 11+11+11+1+1	- Doblar el número menor +1
(84+86)	5, 8, +	85+85	55+55+55+5	- Dobles (doblar el número de en medio)
38+45	0, 3, 4, 5, 8, +	30+40+8+5 8+5+40+30	35+48 33+40+5+5 50+30+3 holística	- Descomposición Restricción: no colocar las mismas cantidades que están en la operación

RESULTADOS...

- ✓ La calculadora ha demostrado ser una herramienta que de cierta manera y con cada una de las actividades propuestas, puede llegar a convertirse en una herramienta útil para desarrollar ciertas estrategias consciente o inconscientemente en los estudiantes.

En la actividad número 1, en donde se le pide **llegar al número 86**

El estudiante **E1** resuelve la actividad de la siguiente manera:

- *sumo 5 más 5 más 5 más 5... [llega hasta 20]... más 10 más 10 más 5... [comprueba que ha llegado al 45]...más 55 [se equivoca al querer escribir 5, se da cuenta de su error y vuelve a empezar].*
- *5 más 5 más 5 más... [sigue sumando de 5 en 5 hasta llegar a 35]... más 55... [vuelve a cometer el mismo error sin darse cuenta y sigue sumando]... más 10 más 10, ya me pasé, no sé por qué? [se percata de su error y vuelve a empezar].*
- *10 más 10 más 10 más 10... [se percata que está en 40]... más 5 más 5 más... [suma de 5 en 5 hasta darse cuenta que está en 70]... más 10 más 5 más 1, ¡listo! [los 15 que le faltan los descompone en $10+5+1$].*

El estudiante **E2** responde de esta manera:

- *1 más 5 más 5 más 5 más... [sigue sumando de 5 en 5 hasta llegar a 46]... más 50... [no se percata que se ha pasado]... más 10, mmm creo que me pasé, no entiendo [se percata de su error y vuelve a empezar].*
- *creo que ya se una, 50 más 5 más 5 más 5 [llega a 65, borra el resultado y vuelve a empezar].*
- *Otra vez, 55 más 5 más 5... [suma de 5 en 5 hasta llegar a 85 y completa con 1] más 1, ¡listo!*

- ✓ Los estudiantes utilizan la manera de hacer operaciones verticales para imaginarse la actividad que se les propone ubicando las cantidades una sobre otra y operar de esta manera, *llevando decenas y centenas*.

En la actividad número 7, en donde se le pide al estudiante **sumar $84+86$**

El estudiante **E2** responde de la siguiente manera:

4 más 6 es 10. 8 y 8, 16, y el 1, 17, entonces son 170.

Y para llegar a la solución en la calculadora hace lo siguiente:

8 más 8 más 8 más... [continúa la sumatoria de 8 en 8 hasta llegar a 160, luego...] más 5 más 5, son 170, que fue lo que me dio, [agrega].

- ✓ Aunque las actividades estaban propuestas para que se desarrollara una estrategia específica, algunos de los estudiantes optaron por acudir a contar una cantidad específica varias veces, a lo que se le conoce como estrategia de conteo o de *punteo* con respecto a cualquier cantidad, como es considerada por varios autores, dejando esto en evidencia que es otra de la estrategia que traen consigo muy de raíz los estudiantes.

En la actividad número 4 donde se le planteaba la pregunta de **¿Cómo llegarías al 97 utilizando el 0, 1, 4, 5 y la suma?**

El estudiante **E1** responde:

5 más 5 más 5 más 5 más... [continúa su conteo de 5 en 5 hasta 95 y luego completa sumando dos veces 1] más 5 más 5, más 1 más 1, por fin [dice], es 97.

- ✓ Algunas de las actividades cumplieron con el objetivo propuesto, permitieron que el estudiante entendiera una estrategia, tal vez de manera inconsciente, pero dando a entender que la calculadora puede llegar a desarrollar ciertas estrategias para realizar cálculos mentales. Un claro ejemplo seria:

En la actividad número 4, donde se le pregunta al estudiante **¿Cómo llegarías al 97 utilizando el 0, 1, 4, 5 y la suma?**

El estudiante **E3** responde:

50 más 40 son 90, más 4, más 1, más 1, más 1, 97.

Y las respuestas de los estudiantes **E4** y **E6**, quienes respondieron conjuntamente:

45 más 45 son 90, más 5 más 1 más 1.

Aunque esta descomposición del número 97 pareciera sencilla, era una de las que más complejas que se les hacía utilizar a los estudiantes, y no caer en la estrategia que la mitad de los estudiantes utilizaron, la de conteo, o descomponer el 97 en 19 veces 5 más 2 veces 1, que, aunque pareciera más compleja es una de las más sencillas y más comunes para los estudiantes.

REFERENCIAS

- Chamorro, M. del C (2003).** *Didáctica de las matemáticas*. España: Pearson
- Cockcroft, W.H. (1985).** *Las matemáticas sí cuentan: informe Cockcroft* (Vol. 20). Madrid, España: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Gálvez, G., Cosmelli, D., Cubillos, L., Leger, P., Mena, A., Tanter, E., ..., y Soto-Andrade, J. (2011).** *Estrategias cognitivas para el cálculo mental*. RELIME-Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 14(1), 9-40.
- Martínez Montero, J. (2000).** Una nueva didáctica del cálculo para el siglo XXI. Bilbao: CISS-Praxis.
- MEC (2006a).** Ley Orgánica 2/2006, de 3 mayo, de Educación. BOE, 106, 17158-17207.
- NCTM (2003).** Principios y Estándares para la Educación Matemática. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.
- Parra, C. (1994).** El cálculo mental en la escuela primaria. En C. Parra y I. Saiz (comps.), *Didáctica de la matemática. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Paidós.
- Rogers, A. (2009).** Mental Computation in the Primary Classroom. In MAV *Annual Conference*. (pp. 190-199).
- SEP (2017).** *Propuesta curricular para la Educación Obligatoria*, Ciudad de México, México, Autor.
- Wolman, S. (2006).** *Cálculo mental con números naturales: Apuntes para la enseñanza*. Buenos Aires, Argentina: Secretaría de Educación, Dirección General del Planeamiento, Dirección de Currícula.



Gracias!