

## Estrategias de cálculo mental mediante la calculadora descompuesta desarrolladas por una alumna de tercer grado de primaria: El caso de Samantha

**Prócoro Omar Butrón Zamora**

(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México)

*Fecha de recepción: 29 de marzo de 2020*

*Fecha de aceptación: 01 de febrero de 2021*

---

### Resumen

La siguiente investigación presenta un análisis de las estrategias de cálculo mental utilizadas por una alumna de tercer grado de una escuela primaria en México. Se realizó el pre-test, post-test y se implementó una intervención con la calculadora descompuesta en operaciones básicas. De igual manera se llevó a cabo una entrevista semiestructurada para analizar las estrategias de conteo, recuperación directa y partición RL (los números actúan de derecha a izquierda) desarrolladas por la alumna. Los resultados observados muestran avances significativos en la solución de problemas mentales y la importancia de este tipo de actividades en los primeros años de la escuela primaria.

### Palabras clave

Estrategias, cálculo mental, calculadora descompuesta, educación primaria, operaciones básicas.

---

### Title

**Mental calculus strategies using the broken calculator developed by a third grade elementary student: The case of Samantha**

### Abstract

The following research presents an analysis of the mental computation strategies used by a Year 3 in Primary School in Mexico. The pre-test, post-test and intervention studied the basic calculations using the broken calculator. Similarly, a semi-structured interview was conducted to analyze the strategies of counting, direct recovery and RL partition (Right to Left) developed by the student. The results show significant progress in solving mental problems and the importance of this type of activity at the beginning of primary school.

### Keywords

Strategies, mental calculus, broken calculator, primary education, basic operations.

---

## 1. Introducción

En las matemáticas cotidianas las personas están inmersas en realizar diversos cálculos matemáticos. Por ejemplo, los adultos y los niños razonan intuitivamente basándose en las experiencias de contextos específicos; usan estrategias inventadas por sí mismos para resolver problemas de la vida real. Sin embargo, a pesar de ser consideradas operaciones sencillas y rápidas, en ocasiones se suele utilizar algún medio para realizar dicha operación. En este mismo sentido, Lemonidis (2016) menciona que esta idea sugiere que, estos cálculos pueden ser realizados por tres vías: a) medios mecánicos: calculadora, computadora, celular, etc.; b) lápiz y papel para ejecutar operaciones en algoritmos escritos y c) cálculo mental: operaciones llevadas a cabo solo con la mente.



En las últimas décadas, importantes investigaciones en educación matemática se han dirigido a identificar y comprender las técnicas o estrategias de los estudiantes para realizar operaciones básicas mentalmente. En este contexto, la capacidad de los estudiantes para resolver problemas aritméticos de varios dígitos, sin usar algoritmos informáticos de papel y lápiz, ha sido objeto de un escrutinio creciente entre los investigadores (ver por ejemplo, Blöte, Klein y Beishuizen 2000; Lemonidis et al. 2014; Lemonidis, 2016; Threlfall, 2002, 2009; Yang y Huang, 2014).

Por otra parte, realizar cálculos mentales es una actividad metacognitiva compleja que se basa en el conocimiento y las habilidades básicas del alumno, en las estrategias que usa y en su capacidad para referirse a cómo trabaja, cómo procesa y cómo él o ella recupera datos de su sistema cognitivo, como manifiestan Mastrothanas et al. (2018).

Cabe destacar que el cálculo mental en las clases se percibe y desarrolla sin problemas en la mayoría de los alumnos que son considerados hábiles para calcular, sin embargo, el aprendizaje en los demás casos se puede propiciar con un método adecuado. Por ejemplo, Floris (2017) da a conocer que se propicia el aprendizaje del valor posicional en estudiantes de primaria, con ayuda de una calculadora, esto al hacer que el alumno piense operaciones que puede aplicar para llegar a un número solicitado dado un número inicial. Como mencionan, Rodríguez y Juárez (2019) es posible que los alumnos desarrollen este tipo de habilidades o bien ejerciten y mejoren las que ya tienen. De igual manera, autores como Caron (2007) y Phong (2006) propician los cálculos aritméticos sugiriendo la idea de actividades que involucran una o varias teclas inactivas, que es llamada la calculadora descompuesta.

La flexibilidad para resolver problemas aritméticos mentales no solo es crucial para el uso diario de las matemáticas, sino que también es difícil para muchos niños de primaria, como mencionan Blöte y Klein (2000). De esta manera se quiere evidenciar si la calculadora incompleta o descompuesta puede desarrollar estrategias de cálculo mental para así poder realizar las operaciones de manera adecuada.

Por ello surge nuestra pregunta de investigación: ¿Qué estrategias de cálculo mental se desarrollan con la calculadora descompuesta con números naturales en una alumna de tercero de primaria? Así, el objetivo de esta investigación, se requiere identificar y analizar dichas estrategias.

## 2. Antecedentes

Investigando acerca de estudios que hayan tratado el cálculo mental y la calculadora. Se muestra un análisis relacionado al nuestro en estrategias de cálculo mental con la calculadora descompuesta que se describe en López, González y Zamora (2020), donde se observan las estrategias de cálculo mental identificadas en seis estudiantes de segundo grado de secundaria después de implementar el uso de la calculadora descompuesta, al manipular números naturales con las cuatro operaciones básicas. Los resultados presentan avances significativos en la solución de problemas de cálculo mental. Es por ello que este trabajo nos motivó a realizarlo en nivel básico en un caso particular en tercer grado de primaria.

En México hay investigaciones sobre cálculo mental, como por ejemplo en Cortés, Backhoff y Organista (2004) donde han obtenido evidencia en secundaria de que la habilidad para realizar cálculos mentales de forma eficiente se encuentra conectada estrechamente con la habilidad para estimar. Los resultados muestran que los estudiantes presentan pocas habilidades para resolver

problemas mentales y que las estrategias estimativas mayormente utilizadas fueron el “redondeo” y el “dígito de la izquierda”.

Otro estudio muestra que las estrategias de cálculo mental juegan un rol importante en el desarrollo del sentido numérico. De esta manera se observó en los estudiantes de telesecundaria una transferencia de las estrategias de cálculo mental, cuando los participantes modificaron el algoritmo estándar para la resta, con el objetivo de facilitar los cálculos al resolver un problema. Esto es un indicador de creatividad y entendimiento de los números y las operaciones. Por otro lado en este trabajo hay evidencia de que los conocimientos informales o extra escolares de los estudiantes pueden ser de gran utilidad para desarrollar entendimiento matemático, así como servir de punto de partida para generar estrategias novedosas de cálculo mental, Barrera-Mora, Reyes-Rodríguez y Mendoza-Hernández (2018).

En la investigación de Rodríguez y Juárez (2019) se verifica que la estudiante de segundo grado raramente emplea los algoritmos que la educación primaria promueve ya que en su lugar ha demostrado un claro apego a la creación de sus propias estrategias las cuales no dudó en utilizar aun durante los momentos en los que se le mostraron operaciones escritas. Dichas estrategias fueron obtenidas a través de una entrevista clínica para observar y analizar las estrategias de cálculo mental para resolver ejercicios de suma y resta de números naturales.

En Gómez-Rosales y Mireles-Medina (2019) se describe una propuesta de implementación del cálculo mental como estrategia para el aprendizaje de los contenidos matemáticos en la educación primaria. Mencionan que el cálculo mental es importante en las matemáticas ya que brinda a los alumnos una apertura a nuevas formas de pensar y le da la agilidad mental que le ayuda a resolver problemas de forma más competitiva, rápida y fácil.

Por otro lado, tal como lo hacen notar Torbeyns, Verschaffel y Ghesquière (2006) en su estudio fue analizar el desarrollo de la experiencia adaptativa de 69 estudiantes de segundo grado de secundaria en el cálculo de sumas y restas hasta 100. Se definió la naturaleza adaptativa de las elecciones de estrategia de los niños sobre la base del problema (suma, resta), el logro y el desempeño de la estrategia (precisión, velocidad).

Teniendo en cuenta a De Brauwer y Fias (2009) investigaron el desempeño en problemas simples de multiplicación y división de niños de 8 años de manera longitudinal para determinar las trayectorias de desarrollo de ambas operaciones, observaron fuertes paralelos de desarrollo entre ambas operaciones.

Es conocido que la división es una operación donde los estudiantes a menudo encuentran más dificultad que otras operaciones. Las operaciones de división y multiplicación son llamadas relaciones multiplicativas. Para las multiplicaciones y divisiones de varios dígitos o de dos dígitos, no hay muchos estudios en la literatura sobre las estrategias que utilizan los estudiantes, como señala Lemonidis (2016).

Los resultados sugieren que los niños pequeños son capaces de resolver problemas complejos de división cuando se les proporciona un entorno de aprendizaje de resolución de problemas que los alienta a recurrir a sus estrategias de pensamiento intuitivo y al conocimiento de la multiplicación, como se menciona en Downton (2008).



### 3. Cálculo mental

Por una parte, es necesario definir al cálculo mental, se puede decir que:

El cálculo mental es el cálculo hecho mentalmente y usando estrategias. Este produce una respuesta precisa. Usualmente tiene lugar sin el uso de medios externos tales como el lápiz y el papel, aunque puede realizarse con papel y lápiz, para hacer ‘apuntes’ que apoyen a la memoria. (Lemonidis, 2016, p. 7).

El autor hace notar que el cálculo mental hace uso de estrategias que son un conjunto de las reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento, para calcular respuestas exactas. Deberíamos mencionar aquí algo importante que confunde a muchos profesores, la relación de los cálculos mentales con la estimación. Muchos profesores tienen una idea general de que los cálculos mentales son cálculos que no son los típicos escritos y son aproximados. Emparejan el concepto de cálculo mental con el de estimación computacional, Lemonidis (2016).

#### 3.1. Importancia del cálculo mental

Gran parte de las investigaciones coinciden en que el cálculo mental juega un papel importante en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas como por ejemplo en Lemonidis (2016). Resumiendo y ampliando las principales razones por las cuales el cálculo mental es importante y debe enseñarse, Lemonidis (2016) enfatiza en lo siguiente:

1. *Utilidad y aplicación en la práctica.* Se usan mucho en la vida cotidiana e incluso más que el cálculo escrito.
2. *Su contribución a otros conceptos matemáticos.* La práctica con el cálculo mental crea una comprensión mejor y más profunda del sentido numérico. Ayuda a comprender y desarrollar los métodos de cálculo escrito. Constituye la base sobre la cual se desarrollan las capacidades de estimación computacional. Este trabajo mental desarrolla habilidades para resolver problemas.
3. *Su contribución a las habilidades cognitivas.* El cálculo mental contribuye a la práctica de las habilidades de representación y al uso de conceptos abstractos en la memoria a corto plazo, así como a la flexibilidad. Finalmente, la capacidad metacognitiva del alumno se ejerce en la presentación de sus métodos de cálculo.

#### 3.2. Estrategias de cálculo mental

Para el tema de las estrategias de cálculo mental, Threlfall manifiesta el concepto que representa parte de las habilidades aritméticas, y afirma:

Las respuestas a los problemas de cálculo mental se pueden obtener de diferentes maneras, no todas las cuales son igualmente adecuadas para los propósitos a largo plazo. (Threlfall, 2002, p. 30).

Thompson define estrategias en cálculos mentales de la siguiente manera:

Las estrategias mentales tratan más sobre la aplicación de datos numéricos conocidos o calculados rápidamente en combinación con propiedades específicas del sistema numérico para encontrar la solución de un cálculo cuya respuesta no se conoce. También incorporan la idea de que, dada una

colección de números para trabajar, los niños seleccionarán la estrategia que sea más apropiada para los números específicos involucrados. (Thompson, 1999a, p.2).

En este mismo sentido, lo más importante es que estas estrategias pueden ser desarrolladas con las actividades planteadas adecuadamente. Incluso se puede considerar que las diferencias de edad afectan el número de estrategias disponibles para los niños y la efectividad con la que se usan. Coincidiendo con esto, se ha encontrado que, con el aumento de la edad y la experiencia, los niños no solo tienden a desarrollarse mediante el uso de estrategias menos eficientes a estrategias más eficientes, sino que también se vuelven cada vez más adaptables en sus elecciones de estrategia al resolver un problema, tal como argumentan Hickendorff, Torbeyns y Verschaffel (2019).

Lemonidis (2016) clasifica las estrategias de cálculo mental que utilizan los estudiantes al trabajar con números entre 20 y 100 y superiores a 100 en las cuatro operaciones básicas. Por ejemplo, véase Tabla 1.

<b>Estrategia</b>	<b>Descripción</b>		
<i>Estrategia de división (1010)</i>	Se llama así, debido a que los números añadidos o quitados se dividen en múltiplos de diez y unidades. Es también llamada estrategia de partición.	<b>Adición 38+25</b> 38+25: 5+8=13 30+20=50, 63	<b>Sustracción 63-25</b> 63-25: 13-5=8, 50-20=30, 38
<i>Estrategia de encadenamiento (N10)</i>	De acuerdo con este método, mantenemos el primer término estable, dividimos el segundo término en unidades y decenas, y sumamos o restamos unidades y decenas sucesivamente del primer término.	<b>Adición 38+25</b> 38+25: 38+5=43, 43+20=63	<b>Sustracción 63-25</b> 63-25: 63-5=58, 58-20=38 (sustracción) o 63-25: 25+8=33, 33+30=63, 38 (adición)
<i>Conteo</i>	Toda forma de estrategia de conteo, omitir el conteo hacia adelante o hacia atrás, sumar o restar repetidamente, duplicar y dividir en dos.	<b>Multiplicación 5×15</b> 5×15: 15, 30, 45, 60, 75 o 5×15: 2×15=30, 30+30=60, 60+15=75 <b>Adición 38+25</b> Por unidades 38+25: 38, 39, 40.... Por decenas u otros números 38+25: 38+10=48, 48+10=58, 58+5=63	<b>División 75÷5,</b> <b>180÷4</b> 75÷5: 15, 30, 45, 60, 75 o 180÷4: 180÷2=90, 90÷2=45



## Estrategias de cálculo mental mediante la calculadora descompuesta desarrolladas por una alumna de tercer grado de primaria: El caso de Samantha

P. O. Butrón Zamora

<i>Puentes a través de múltiplos de diez (A10)</i>	Puede ser considerada una subcategoría de la estrategia de encadenamiento.  En este caso mantenemos el primer término estable y se agrega o sustrae partes del segundo término para llegar a los diez más cercanos.	<b>Adición 38+25</b> 38+25: 38+2=40, 40+23=63	<b>Sustracción 63-25</b> 63-25: 63-3=60, 60-20=40, 40-2=38
<i>Estrategia mixta (10S)</i>	Suele llamarse también método del salto dividido. Es una combinación de la estrategia de división y encadenamiento.	<b>Adición 38+25</b> 38+25: 30+20=50, 50+8=58, 58+5=63	<b>Sustracción 63-25</b> 63-25: 60-20=40, 40+3=43, 43-5=38
<i>Partición RL</i>	El número está dividido y actúan de derecha a izquierda.	<b>División:</b> 84÷4: 4÷4=1, 80÷4=20, 20+1=21.	
<i>Recuperación directa</i>	Usan un hecho conocido de multiplicación o división o un hecho derivado.	<b>Multiplicación:</b> 8×11=88, 5×12=60	<b>División:</b> 120÷6=20, porque 6÷20=120
<i>Holístico o compensador</i>	Los números se tratan como enteros.	<b>Multiplicación 8×99,</b> <b>50×46</b> 8×99 → 8×100-8 50×46 → 50×46=100×23	<b>División 940÷5,</b> <b>105÷15</b> 940÷5: 940÷10=94, 94×2=188 105÷15: 4×15=60, 3×15=45, 60+45=105, así, 3+4=7.
<i>Imagen mental del algoritmo de lápiz y papel.</i>	Se piensa y realiza mentalmente el método del algoritmo escrito estándar, realizando la operación de derecha a izquierda.		

**Tabla 1.** Ejemplo de algunas estrategias de cálculo mental para la suma, resta, multiplicación y división (Lemonidis, 2016, p. 91, 134, 135), traducción del autor.

### 4. La calculadora en el aprendizaje de las matemáticas

Con lo que respecta a la calculadora, Phong hace una revisión sobre lo que dice la investigación sobre los efectos del uso de calculadoras en el aprendizaje de las matemáticas en las escuelas primarias. El artículo también discute cómo las calculadoras se pueden usar de manera efectiva como una herramienta de enseñanza y aprendizaje para mejorar el desarrollo del sentido numérico, promover el pensamiento matemático e involucrar a los alumnos en la resolución de problemas, Phong (2006).

En su mensaje del presidente de NCTM, Stiff señaló que las calculadoras son herramientas poderosas en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y se pueden usar de manera efectiva

para promover el pensamiento de orden superior y ayudar a los alumnos a resolver problemas de manera flexible e ingeniosa, Stiff (2001).

Floris presenta un análisis de actividades basadas en calculadoras como medio de aprendizaje de las matemáticas. El estudio lo realizó con estudiantes en diferentes grados escolares e incluso con maestros de pre-servicio. La intención del autor es dar a conocer como la calculadora es una herramienta muy beneficiosa y permite una mayor promoción del conocimiento, claro está, con la premisa de que su uso debe ser con una secuencia de actividades apropiadas y bien diseñadas. El análisis se basa en el concepto de "milieu" de Brousseau (2007), cuya esencia de la Teoría de Situaciones Didácticas es que, al final, el conocimiento enseñado tiene que ser transferible y aplicable al mundo real, es decir, no didáctico. De esta manera, su investigación cuestiona si la calculadora es un entorno de aprendizaje concluyendo que no lo es, pues requieren un vínculo con otras propiedades de un entorno, por ejemplo, la elaboración de la conexión entre las tareas propuestas por el profesor y lo que realmente logran los alumnos, Floris (2017).

Por otro lado, implementar el uso de la calculadora en el aula no es inmediato, requiere de una planificación detallada y minuciosa por parte de los docentes para integrarla con éxito a los contenidos y aprendizajes esperados. Es posible así, lograr que la calculadora juegue un rol significativo en temas como por ejemplo el estudio de las propiedades aritméticas, Floris (2017).

#### **4.1. La calculadora descompuesta**

La calculadora descompuesta, fue una actividad pensada por Gisèle Lemoyne, donde la idea ingeniosa fue desarrollar un entorno informático como la calculadora, donde se bloquean determinadas teclas (números, operadores o paréntesis) elegidas de acuerdo con el objetivo pedagógico. De este modo, se logra entrenar lo que actualmente se denomina "cálculo reflexivo", considerado como la implementación en el cálculo de determinadas propiedades de operaciones que las harán eficientes, es decir, seguras y rápidas. Para realizar una operación solicitada, el estudiante debe encontrar una manera de omitir estas teclas buscando una secuencia de operaciones diferente pero equivalente, Caron (2007).

Por ejemplo, podríamos pedirle al alumno que realice el siguiente cálculo:  $86+62$  bloqueando, por ejemplo, la tecla "8", la tecla "6" y la tecla "2". El alumno deberá realizar operaciones para obtener 86 y 62 (por ejemplo,  $90-4$  y  $59+3$ ). Esta actividad es interesante, ya que las posibilidades de realizar cálculos y teclas bloqueadas son infinitas. El estudiante podrá practicar su sentido numérico, sus habilidades de cálculo, las estrategias, las prioridades de las operaciones. Se puede ver aquí que la calculadora se usa como una herramienta de enseñanza y no solo como una herramienta de cálculo, Goupil (2012).

En este mismo sentido es muy motivador para los estudiantes, pues se puede hacer con una calculadora ordinaria o con un software específico. La idea es imponer restricciones a ciertas teclas que los estudiantes no pueden usar. Por ejemplo, ingrese 10 sin usar las teclas 0 y 1. Por lo tanto, se propone trabajar en descomposiciones aditivas:  $10=8+2=3+7=...$  mientras se observa que  $10=0+10=10+0$  no se puede. No se realiza con estas limitaciones. Del mismo modo, el ejemplo: ingresar 18 en la calculadora sin usar la tecla [+ ] es una actividad que funciona en las descomposiciones multiplicativas de 18, de hecho  $18=9\times 2=2\times 9=6\times 3=1\times 18=...$ , como indica Poisard (2018).

Tomando de referencia dicha actividad y con los resultados de Floris (2017), se hace uso de esta idea para indagar si es viable promover estrategias de cálculo mental en la alumna de tercer grado de primaria, considerando las operaciones aritméticas que comúnmente se trabajan en el aula.



## 5. Método

El estudio es de tipo cualitativo de corte descriptivo, como mencionan Hernández, Fernández y Baptista (2010) debido al análisis de las estrategias utilizadas por la alumna cuando intenta resolver operaciones aritméticas mediante el cálculo mental desarrolladas con la calculadora descompuesta. Para recolectar la información se realizó un pre-test que consta de 12 operaciones con números naturales, una intervención con la calculadora descompuesta y un post-test. La alumna es de tercer grado con 8 años de edad de una escuela primaria ubicada en Tlaxcala, México. Cabe mencionar que la alumna en matemáticas tiene un nivel medio con conocimientos previos en las operaciones básicas con dos cifras y no demuestra desagrado ante la asignatura de matemáticas. De igual manera, este es un primer estudio en un caso particular y se quiere comprobar si la calculadora juega un papel importante en las estrategias de cálculo mental para futuras investigaciones en educación primaria.

### 5.1. Diseño de las actividades

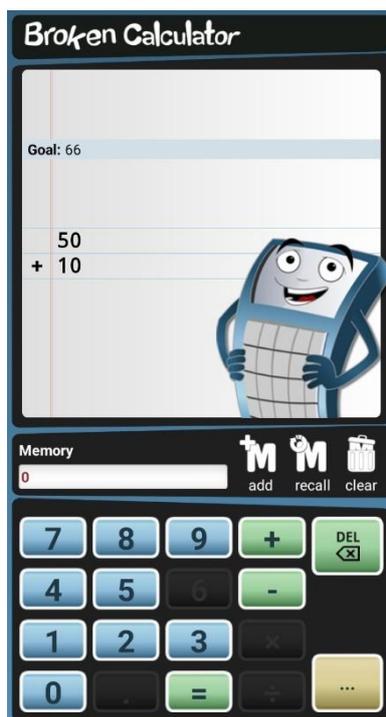
En total fueron 10 sesiones de 50 minutos: 1 sesión para el pre-test (1), 8 sesiones para la intervención (2-9) y 1 sesión para el post-test (10). El pre-test consta de 12 operaciones aritméticas con números naturales (véase la Tabla 2), de elaboración propia del autor y tomando de referencia la perspectiva de Lemonidis (2016) al trabajar el cálculo mental con dos dígitos o más, y con cálculos en distinto grado de dificultad, considerando la respuesta cuyos números fueran menores a 50, entre 50 y 100, y superiores a 100. El pre-test se aplicó para observar los conocimientos previos de la alumna en cálculo mental. Cabe destacar que el diseño de las actividades del pre-test y post-test es similar.

Operación	1	2	3
Suma	24+25	58+34	79+26
Resta	26-13	49-25	80-28
Multiplicación	7×9	5×12	8×25
División	30÷10	48÷4	54÷6

**Tabla 2.** El Pre-test con operaciones básicas.

En lo que respecta al diseño de la intervención en primera instancia se hizo un listado de las operaciones básicas que cumplían ciertos criterios de clasificación de las estrategias de cálculo mental en base a la idea de Lemonidis (2016). Después, se tomó el dispositivo con el fin de crear ejercicios propios con las teclas involucradas que permitiera a la alumna desarrollar las estrategias de cálculo mental como por ejemplo: holística, conteo, recuperación directa, múltiplos de 10, entre otras.

La intervención con la alumna fue llevada a cabo en el aula en 8 sesiones de 50 minutos, después del horario escolar de clases. Para ello se utilizó la aplicación llamada The Broken Calculator APK en una Tablet, que es un juego educativo que tiene como objetivo mejorar las habilidades matemáticas de los niños y el “sentido numérico” mientras se divierten. Esta permite al investigador seleccionar el tipo de actividades con el objetivo que se persiga. Un ejemplo se muestra en la Figura 1, el objetivo es llegar al número 66, en la pantalla se observa  $50+10$ , y falta agregar uno o varios números para llegar al 66. Una opción sería  $50+10+5+1=66$ . Cabe señalar que la teclas 6, ×, ÷ están inactivas y eso hace que la estudiante pueda obtener el resultado de muchas maneras.



**Figura 1.** Ejemplo de actividad en la calculadora descompuesta. Fuente: Captura de pantalla de la aplicación The Broken Calculator APK.

En la primera sesión la actividad propuesta fue que la alumna escriba el número 44, en donde la tecla 4 correspondiente está descompuesta y puede utilizar las demás teclas. Esto con la intención de que la alumna se familiarizara con la calculadora descompuesta. Se le adiciona que se le restringe la tecla de punto decimal.

En las sesiones posteriores, 2 hasta la 8 consistieron en que la alumna llegara al resultado de la operación que se le propuso, respetando las teclas que se podían utilizar. Con ello se pretende desarrollar las estrategias de cálculo mental de acuerdo a las operaciones dadas.

En la Tabla 3 se muestran algunos ejemplos de las cuatro operaciones básicas que se aplicaron en la intervención para desarrollar estrategias de cálculo mental. Todas las operaciones se pueden observar en el Anexo 1.

## Estrategias de cálculo mental mediante la calculadora descompuesta desarrolladas por una alumna de tercer grado de primaria: El caso de Samantha

P. O. Butrón Zamora

Operación	Teclas que funcionan	Respuesta esperada	Estrategia que se pretende desarrollar
<b>38+25</b>	0, 1, 2, 3, +	30+33	holística
	0, 2, 3, 4, +	43+20, 40+23	de encadenamiento (N10), puentes a través de múltiplos de 10 (A10), holística
	5, 8, +	58+5, 55+8	mixta (10S), conteo
	2, 5, 6, -	65-2	holística
<b>63-25</b>	0, 2, 4, -	40-2	puentes a través de múltiplos de 10 (A10),
	3, 4, 5, -	43-5	mixta (10S)
	3, 5, +	33+5	holística
	0, 2, 4, 6, -	60-22, 62-24	holística
<b>5×15</b>	0, 2, 5, +	50+25	conteo
<b>9×16</b>	0, 1, 6, -	160-16	holística
<b>24÷3</b>	1, 8, ×	1×8	recuperación directa
<b>36÷3</b>	0, 1, 2, +	10+2	partición RL

**Tabla 3.** Ejemplo de actividades para desarrollar estrategias de cálculo mental de suma, resta, multiplicación y división.

Por ejemplo, para la operación de suma  $38+25$  véase la Tabla 3, consistió en que la alumna llegara al número 63, utilizando las teclas numéricas 0, 1, 2, 3, y la tecla '+' de la operación suma. La idea consistía en que la alumna pudiera ver la suma de otra manera para que se desarrollara la estrategia holística.

Otro ejemplo, en la operación de división  $36÷3$ , véase Tabla 3, la teclas que se pueden utilizar son 0, 1, 2, +, y la estrategia que se pretende desarrollar es la de partición RL, que consiste en dividir el número en base al valor posicional aritmético de derecha a izquierda. Así,  $30÷3=10$ ,  $6÷3=2$ , y se tiene que  $10+2=12$ .

Una de las ventajas presentadas por la aplicación, es que se muestran los resultados en pantalla indicando el número de operaciones realizadas en la operación. Esta característica de la aplicación representa lo que para Brousseau (2007) sería la devolución. En palabras de D'Amore (2011): "...para que el estudiante construya su propio conocimiento, debe ocuparse personalmente de la resolución del problema que se le propuso en la situación didáctica, es decir, debe implicarse en tal actividad..." (p. 95).

## 6. Resultados

### 6.1. Resultados del pre-test

En el pre-test la alumna obtuvo un porcentaje del 42% de respuestas correctas que equivale a 5 operaciones (2 sumas y 3 restas). Cabe mencionar que no contestó correctamente al menos una multiplicación y una división.

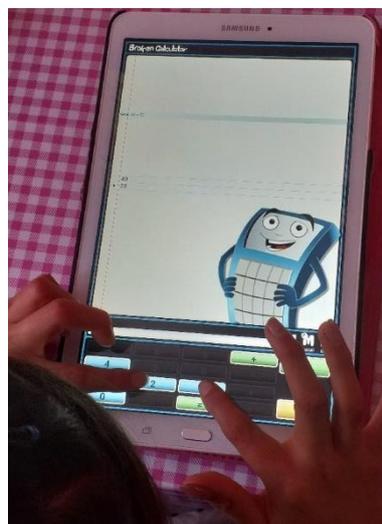
## 6.2. Resultados de la intervención

En las actividades que se implementaron en la intervención para desarrollar estrategias de cálculo mental, se pudo observar que en la mayoría de las operaciones la alumna utilizó de manera adecuada las teclas para llegar al resultado deseado, por ejemplo, véase la Tabla 4. Todas las operaciones se pueden observar en el Anexo 2.

Operación	Teclas que funcionan	Respuesta esperada	Respuesta por la alumna	Estrategia que se pretende desarrollar
$38+25$	0, 2, 3, 4, +	$40+23$ $43+20$	$40+23$ $43+20$	de encadenamiento (N10), puentes a través de múltiplos de 10 (A10), holística
$63-25$	0, 2, 4, -	$40-2$	$40-2$	puentes a través de múltiplos de 10 (A10), holística
$2*19$	0, 2, 4, -	$40-2$	$40-2$	holística
$36/3$	0, 1, 2, +	$10+2$	$10+2$	partición RL

**Tabla 4.** Ejemplo de las respuestas para las operaciones básicas en la intervención.

En la Figura 2 se muestra a la alumna resolviendo la operación suma  $38+25$  con la aplicación de la calculadora descompuesta en una Tablet. Puede notarse que algunas teclas están desactivadas.



**Figura 2.** Alumna resolviendo la actividad propuesta en la calculadora descompuesta. Fuente: Elaboración propia.

## 6.3. Resultados del post-test

Antes del post-test se le preguntó a la alumna si sabía qué era el cálculo mental, esto con el fin de que se diera cuenta de lo que estaba realizando con las actividades anteriores realizadas con la calculadora descompuesta, a lo cual ella respondió:

## Estrategias de cálculo mental mediante la calculadora descompuesta desarrolladas por una alumna de tercer grado de primaria: El caso de Samantha

P. O. Butrón Zamora

S: *Que podemos sumar, restar, multiplicar y dividir en la mente.*

E: *Cuando no estás en la escuela, ¿también lo has utilizado alguna vez?*

S: *Sí.*

E: *¿Te acuerdas de algún momento en el que hayas utilizado el cálculo mental fuera de la escuela?*

S: *Sí.*

E: *Me podrías platicar cuándo fue eso, o de qué te acuerdas.*

S: *En mi casa pues... para ver el reloj, o luego en mi casa para... ver cuantos pasos doy, por ejemplo, de mi cama a la sala y afuera de la escuela pues para... ver cuantos compañeros van.*

Después de realizar la intervención con la calculadora descompuesta, se realizó a la alumna la evaluación final bajo la idea de una entrevista semiestructurada con el fin de identificar específicamente el procedimiento utilizado para la solución de cada operación. A continuación se presenta la Tabla 5 que resume las operaciones realizadas por la alumna y la clasificación de la estrategia utilizada bajo la base de Lemonidis (2016) mencionada en la Tabla 1. El instrumento de evaluación final o post-test fue análogo al propuesto como pre-test.

Operación	Resultado	Procedimiento	Estrategia utilizada
24+25	49	4+5=9, 2+2=4, 49	<i>imagen mental del algoritmo de lápiz y papel.</i>
58+34	92	8+4=12, 5+3=8, 8+1=9, 92	<i>imagen mental del algoritmo de lápiz y papel.</i>
79+26	105	9+6=15, 7+2=9, 9+1=10, 105	<i>imagen mental del algoritmo de lápiz y papel.</i>
26-13	13	6-3=3, 2-1=1, 13	<i>imagen mental del algoritmo de lápiz y papel.</i>
49-25	24	9-5=4, 4-2=2, 24	<i>imagen mental del algoritmo de lápiz y papel.</i>
80-28	52	80-10=70, 70-10=60, 60-8=52	<i>conteo</i>
5×12	60	2×5=10, 1×5=5, 1+5=6, 60	<i>imagen mental del algoritmo de lápiz y papel.</i>
8×25	200	5×8=40, 2×8=16, 16+4=20, 200	<i>imagen mental del algoritmo de lápiz y papel.</i>
7×9	63	63	<i>recuperación directa</i>
30÷10	No	No	<i>no</i>
48÷4	12	40÷4=10, 8÷4=2, 10+2=12	<i>partición RL</i>
54÷6	No	No	<i>no</i>

**Tabla 5.** Evaluación final o post-test para las operaciones básicas.

Los resultados de la Tabla 5, nos muestran que la alumna utilizó:

- La estrategia de imagen mental del algoritmo de lápiz y papel, en un 58.3%.
- La estrategia de conteo, recuperación directa y partición RL, en 8.3% cada una.

Se presenta una transcripción de como la alumna resolvió la operación 80-28 mentalmente.

E: ¿Cuánto es  $80-28$ ?

Nos percatamos que la alumna repite la operación en voz alta para recordarla y tarda unos segundos para contestarla.

S: 52.

E: ¿Cómo llegaste al 52?

S: Al 80 primero le resté 10 y me dio 70, luego al 70 le resté 10 me dio 60 y luego le resté 8 y me dio 52.

Así con esta información, se pueden identificar las estrategias que utilizó la alumna en el post-test y poder clasificarlas de acuerdo a Lemonidis (2016) véase la Tabla 5.

La comparación del pre-test y post-test al resolver las operaciones básicas, en el número de respuestas correctas, se puede observar en la Figura 3.

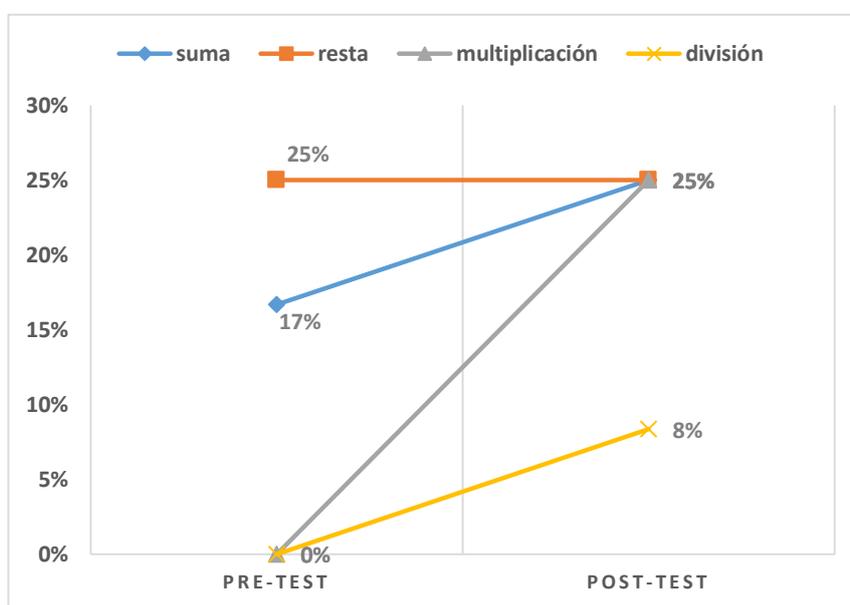


Figura 3. Porcentaje de respuestas por tipo de operación en el pre-test y post-test.

## 7. Discusiones

En el pre-test, nos pudimos percatar que la alumna se tardó mucho tiempo al resolver las operaciones y ocupó la estrategia de imagen mental del algoritmo de papel y lápiz. En comparación con el post-test el tiempo fue menor en resolver las operaciones.

Con lo que respecta a la intervención, se realizaron las actividades correspondientes y se observó que sí ayuda en cierto sentido a desarrollar estrategias de cálculo mental con las consideraciones pertinentes. De igual forma depende de los conocimientos previos de la alumna. En particular se observó que la alumna tiene dificultades al resolver operaciones de multiplicación y división ya que no están bien desarrolladas y también tiene problemas en las tablas de multiplicar. Coincidimos con Lemonidis y colaboradores donde mencionan que las tablas de multiplicar es un conocimiento básico que se enseña por primera vez en el segundo y tercer grado de la escuela primaria en Grecia y se considera un conocimiento importante y necesario, porque se basan en los cálculos mentales y escritos más complejos con multiplicaciones y divisiones, Lemonidis, et al. (2014).



Evidentemente se puede observar que en el post-test la estrategia más común utilizada fue la de imagen mental del algoritmo de lápiz y papel. La alumna tuvo un porcentaje de 83.3% de respuestas correctas que equivale a 10 operaciones (3 sumas, 3 restas, 3 multiplicaciones y 1 división).

De igual manera, es importante resaltar que se logró un avance significativo en la estudiante en la comparación del pre-test y post-test al resolver los problemas aritméticos propuestos de manera mental, tanto en número de respuestas correctas y la confianza de la alumna al aplicar y justificar las estrategias utilizadas.

### 8. Conclusiones

En la presente investigación se ha obtenido un primer registro de las operaciones de cálculo mental desarrolladas mediante el uso de la calculadora descompuesta que realizó una alumna de tercer grado de primaria en la ciudad de Apizaco, Tlaxcala en México. Los resultados obtenidos muestran un avance significativo de respuestas correctas y en menor medida en las estrategias desarrolladas.

Los resultados presentan avances significantes en la solución de problemas de cálculo mental, así como en la importancia de este tipo de actividades en el aula, donde la herramienta digital juega un papel importante en el desarrollo de nuevas habilidades, creatividad y exploración numérica. Con lo que respecta a los resultados entre el pre-test y post-test muestran que hubo mejoría en las estrategias que se utilizaron para resolver las operaciones, sin embargo, algunas estrategias, como la holística, de división (1010), mixta (10S), entre otras, requieren mayor práctica por parte de la alumna para poder desarrollarlas.

Referente a la pregunta de investigación se ratifica que las estrategias desarrolladas por la alumna mediante la intervención con la calculadora descompuesta son las de conteo, de recuperación directa y partición RL. En comparación con López et al. (2020) se destacan las estrategias de conteo, recuperación directa, partición RL, división, resta por suma (SA) y encadenamiento (N10). Es decir, teniendo una edad mayor y un grado escolar superior, se pueden desarrollar más estrategias por parte de los estudiantes.

Se puede agregar que la intervención con la calculadora descompuesta si juega un papel importante y ayuda a desarrollar estrategias de cálculo mental en el nivel básico, que coincide con el trabajo de Juárez-López et al. (2020). Sin embargo, es importante mencionar que se tienen que implementar las actividades adecuadamente en la intervención para que se desarrolle la estrategia que se requiere o persiga.

La estrategia más utilizada en el post-test sigue siendo la de imagen mental del algoritmo de lápiz y papel, identificada 7 veces en la alumna. De acuerdo con un estudio muy similar al nuestro, donde se observa que la estrategia más utilizada sigue siendo la de imagen mental del algoritmo de lápiz y papel, identificada al menos en cuatro ocasiones con cada uno de los estudiantes, López et al. (2020).

Los resultados obtenidos, coinciden con Lemonidis et al. (2014) donde en su estudio las estrategias utilizadas por los estudiantes para el cálculo de las multiplicaciones de dos dígitos, la estrategia más utilizada fue la representación mental del algoritmo escrito (48.3%), mientras tanto que en nuestro estudio fue de (58.3%). Se puede decir que esta estrategia limita el desarrollo y el uso de nuevas estrategias mentales, como se menciona en Yang y Huang (2015). Se observó que esta

estrategia es aplicada en mayor medida por la alumna debido a que frecuentemente hace uso de ella en el aula, debido al currículo tradicional que no incluye la enseñanza de otros métodos o estrategias.

Como señalan Verschaffel, Greer y De Corte (2007) que los niños dependen de las estrategias estándar que se introducen en la escuela. Así, un alumno que recibe una instrucción centrada en el dominio de una descomposición basada en números o una estrategia secuencial dada sin poner más atención a la variedad de las estrategias restantes, tienden a depender solo de la estrategia instruida. Por ello es necesario implementar actividades como la descrita en la investigación para desarrollar estrategias de cálculo mental para contrarrestar las estrategias estándar que utilizan los niños frecuentemente en el salón de clases.

En otro estudio por parte de Lemonidis (2013) examinó el rendimiento y las estrategias utilizadas por los estudiantes de primaria de cuarto grado en las multiplicaciones mentales, donde los estudiantes fueron evaluados antes y después de una intervención docente en cálculos mentales. Con respecto al uso de estrategias, los estudiantes en general usaron la estrategia mental del algoritmo escrito para multiplicaciones de dos dígitos y no usaron una estrategia holística, donde los resultados coinciden con nuestro estudio. Es decir no están desarrolladas las estrategias de cálculo mental por parte de los alumnos en la educación primaria.

De este modo, es necesario destacar que esta herramienta de enseñanza propició en gran medida el estímulo e interés para desarrollar ideas de cómo resolver problemas de cálculo mental, debido a los retos presentados, favoreció la agilidad y razonamiento matemático. También se argumenta que, al trabajar con actividades como las descritas, ayudó en gran medida al proceso de *devolución*, ya que la estudiante recibió la retroalimentación de sus acciones a través de la calculadora descompuesta (*milieu*) (D'Amore, 2011).

En este primer registro en educación primaria de un caso particular con la alumna nos da una referencia en como poder implementar estas actividades en el aula en los primeros años de primaria para desarrollar estrategias de cálculo mental. Cabe destacar que no se desarrollaron todas las estrategias que se pretendían con las actividades correspondientes en la intervención. De esta manera, se considera conveniente realizar este estudio en una muestra más grande, en diferentes grados, observando las cualidades de los alumnos, etc. Para analizar las estrategias que más se desarrollan, esto a través de entrevistas clínicas para mayor profundidad en la información. Ya que es un campo de investigación interesante y puede dar lugar a resultados útiles para que los docentes del nivel básico apliquen a su enseñanza.

Sin embargo, implementar el uso de la calculadora en el aula no es inmediato, requiere de una planificación detallada y minuciosa por parte del docente para integrarla con éxito a los contenidos y aprendizajes esperados. Es posible así, lograr que la calculadora juegue un rol significativo en temas como: estudio de las propiedades aritméticas, operaciones con fracciones, etc. De la misma manera, coincidimos con Floris (2017), ya que en nuestra investigación las actividades para la intervención en el aula requieren de una planificación adecuada por parte del docente. También el profesor debe de estar familiarizado con el cálculo mental, estrategias y la calculadora descompuesta para obtener resultados favorables.

En Mochón y Vázquez (1995) exponen también los resultados de un estudio de cálculo mental con niños mexicanos, los cuales indican que los niños necesitan de una instrucción activa de estos temas que refleje algunas de las estrategias fundamentales para el cálculo mental y así poder desarrollarlas de manera adecuada en sus actividades académicas o cotidianas. Coincidimos en nuestro trabajo, con el punto de vista de Blöte y colaboradores donde concluyeron que es más efectivo enseñar



a los estudiantes un uso adaptativo de las estrategias desde el principio (es decir, comparar varias estrategias poco después de su introducción) en lugar de enseñar y practicar una sola estrategia durante algún tiempo antes de complementarla con la siguiente estrategia, Blöte et al. (2001).

Desde la posición de Cortés et al. (2004) recomiendan que “El cálculo mental debe ser aceptado en los currículos escolares por su contribución al desarrollo del pensamiento aritmético y como medio para el diagnóstico y reorientación del proceso de enseñanza” (p. 57). En el caso del currículo mexicano se puede observar que se percibe al cálculo mental como “una práctica que debe realizarse permanentemente, pues el desarrollo de esta habilidad permite agilizar los cálculos e identificar un resultado incorrecto” (p. 245). En este mismo sentido, uno de los propósitos de la Educación Primaria en México establecidos por la Secretaría de Educación Pública (2017) es “Utilizar de manera flexible la estimación, el cálculo mental y el cálculo del algoritmo de lápiz y papel en las operaciones con números naturales, fraccionarios y decimales” (p. 226). En cierta medida el cálculo mental debería ser incorporado como una actividad estable o fija, con mayor frecuencia suele verse como un tema más y se prosigue con lo que resta del programa, lo cual no beneficia al progreso y reforzamiento de esta parte importante del currículo, como sugieren Rodríguez y Juárez (2019).

## **Bibliografía**

- Barrera-Mora, F., Reyes-Rodríguez, A., y Mendoza-Hernández, J. G. (2018). Estrategias de cálculo mental para sumas y restas desarrolladas por estudiantes de secundaria. *Educación matemática*, 30(3), 122-150.
- Blöte, A. W., Klein, A. S., y Beishuizen, M. (2000). Mental computation and conceptual understanding. *Learning and instruction*, 10(3), 221-247.
- Blöte, A. W., Van der Burg, E., y Klein, A. S. (2001). Students' flexibility in solving two-digit addition and subtraction problems: Instruction effects. *Journal of Educational Psychology*, 93(3), 627.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires, Argentina: Libros del Zorzal.
- Caron, F. (2007). Au coeur de la “calculatrice défectueuse”: un virus qu'on souhaiterait contagieux. *Petit x*, 73, 71-82.
- Cortés, J., Backhoff, E., y Organista, J. (2004). Estrategias de cálculo mental utilizadas por estudiantes del nivel secundaria de Baja California. *Educación Matemática*, 16(1), 149-168.
- D'Amore, B. (2011). *Didáctica de la Matemática*. Bogotá, Colombia: Magisterio.
- De Brauwier, J., y Fias, W. (2009). A longitudinal study of children's performance on simple multiplication and division problems. *Developmental psychology*, 45(5), 1480.
- Downton, A. (2008). Links between children's understanding of multiplication and solution strategies for division. In *Proceedings of the 31st annual conference of the mathematics education research group of Australia* (pp. 171-178). Sydney, New South Wales, Australia: MERGA.
- Floris, R. (2017). Pocket Calculator as an Experimental Milieu: Emblematic Tasks and Activities. In *Mathematics and Technology* (pp. 171-195). Springer, Cham.
- Gómez-Rosales, M., y Mireles-Medina, A. (2019). Cálculo mental como estrategia para el aprendizaje de los contenidos matemáticos en la educación primaria. *Revista de Ciencias de la Educación*. 3-10: 8-19.
- Goupil J. F. (2012). L'utilisation de la calculatrice dans l'apprentissage des mathématiques au secondaire. En Dorier J.-L., Coutat S. (Eds.) *Enseignement des mathématiques et contrat social: enjeux et défis pour le 21e siècle – Actes du colloque EMF2012 (SPEI)*, pp. 1583–1603).
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.

- Hickendorff, M., Torbeyns, J., y Verschaffel, L. (2019). Multi-digit addition, subtraction, multiplication, and division strategies. In *International Handbook of Mathematical Learning Difficulties* (pp. 543-560). Springer, Cham.
- Lemonidis, C. (2016). *Mental computation and estimation. Implications for mathematics education research, teaching and learning*. New York, USA: Routledge.
- Lemonidis, Ch., Tsakiridou, H, Panou, F. y Griva, E., (2014). Prospective teacher's efficiency and flexibility in prep and mental calculation of two-digit multiplications. *MENON: Journal of Educational Research. 1st Thematic Issue*, 110-125.
- López, J. A. J., González, L. S., y Zamora, P. O. B. (2020). Estrategias de cálculo mental mediante el uso de la calculadora descompuesta en estudiantes de secundaria. *UNIÓN-Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 16(59), 121-139.
- Mastrothanasis, K., Geladari, A., Zervoudakis, K., y Strakalis, P. (2018) Primary school pupils' strategies for mental addition and subtraction computations. *International Journal of Education and Research*, 6 (8), 43-56.
- Mochón, S. y Vázquez, J. (1995). Cálculo mental y estimación: Métodos, resultados de una investigación y sugerencias para su enseñanza. *Educación Matemática*, 7(3), 93-105.
- Phong, K. (2006). Calculator use in primary school mathematics: A Singapore perspective. *The Mathematics Educator*, 9(2), 97-111.
- Poisard, C. (2018). Faire des mathématiques à l'école aujourd'hui: de la calculatrice à la tablette numérique. *MathémaTICE*, sesamath. fffal-01796985.
- Rodríguez, T., y Juárez, J. A. (2019). Estrategias de cálculo mental empleadas por una alumna de segundo grado de primaria: El caso de Luisa. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 102, 67-81.
- Secretaría de Educación Pública (2017). *Aprendizajes Clave para la Educación Integral. Educación primaria 2°. Plan y programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación*. México: Autor.
- Stiff, L. V. (2001). Making calculator use add up. *President's address. National Council of Teachers of Mathematics. Retrieved Feb, 9, 2006*.
- Thompson, I. (1999). Mental calculation strategies for addition and subtraction. Part 1. *Mathematics in school*, 28(5), 2-4.
- Threlfall, J. (2002). Flexible mental calculation. *Educational studies in Mathematics*, 50(1), 29-47.
- Threlfall, J. (2009). Strategies and flexibility in mental calculation. *ZDM*, 41(5), 541-555.
- Torbeyns, J., Verschaffel, L., y Ghesquière, P. (2006). The development of children's adaptive expertise in the number domain 20 to 100. *Cognition and Instruction*, 24(4), 439-465.
- Verschaffel, L., Greer, B., y De Corte, E. (2007). Whole number concepts and operations. In F. K. Lester Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning pages* (pp. 557-628). Greenwich: Information Age Publishing.
- Yang, D. C., y Huang, K. L. (2014). An intervention study on mental computation for second graders in Taiwan. *The Journal of Educational Research*, 107, 3-15.

**Prócoro Omar Butrón Zamora.** Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla. Nació el 10 de mayo de 1990 en Tuxpan, Veracruz. Es Licenciado en Matemáticas Aplicadas por la Universidad Autónoma de Tlaxcala, actualmente estudiando la Maestría en Educación Matemática en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Docente de matemáticas en educación media superior.  
Email: [omar\\_21063@hotmail.com](mailto:omar_21063@hotmail.com)



Anexos

Anexo 1

Sesión	Operación	Teclas que funcionan	Respuesta esperada	Estrategia que se pretende desarrollar
2	38+25	0, 1, 2, 3, +	30+33	holística
		0, 2, 3, 4, +	43+20, 40+23	de encadenamiento (N10), puentes a través de múltiplos de 10 (A10), holística
		5, 8, +	58+5, 55+8	mixta (10S), conteo
		2, 5, 6, -	65-2	holística
3	63-25	0, 2, 4, -	40-2	puentes a través de múltiplos de 10 (A10),
		3, 4, 5, -	43-5	mixta (10S)
		3, 5, +	33+5	holística
		0, 2, 4, 6, -	60-22, 62-24	holística
	105-26	0, 1, 2, -	100-21	holística
		0, 1, 3, -	110-31	holística
4	5×15	0, 2, 5, +	50+25	conteo
	7×15	0, 3, 5, 7, +	70+35	conteo
	2×19	0, 2, 4, -	40-2	holística
	9×16	0, 1, 6, -	160-16	holística
5	18÷2	1, 9, ×	1×9	recuperación directa
	24÷3	1, 8, ×	1×8	recuperación directa
	36÷3	0, 1, 2, +	10+2	partición RL
	55÷5	0, 1, +	10+1	partición RL
6	57+36	0, 3, 6, +	60+33	de encadenamiento (N10), puentes a través de múltiplos de 10 (A10), holística
	115+39	0, 1, 2, 3, 4, +	120+34	de encadenamiento (N10), puentes a través de múltiplos de 10 (A10), holística
	105-26	0, 1, 2, -	100-21	holística
		0, 1, 3, -	110-31	holística
	75-36	0, 1, 4, -	40-1	holística
7	21×9	0, 1, 8, 9, +	180+9	conteo
	19×3	0, 3, 6, -	60-3	holística
	14×2	0, 2, 8, +	20+8	conteo
	42÷2	1, 2, ×	21×1	recuperación directa
	66÷3	0, 2, +	20+2	partición RL
	30÷2	1, 5, ×	15×1	recuperación directa

**Estrategias de cálculo mental mediante la calculadora descompuesta desarrolladas por una alumna de tercer grado de primaria: El caso de Samantha**

P. O. Butrón Zamora

<b>8</b>	<b>84-26</b>	0, 2, 6, -	60-2	holística
	<b>105-26</b>	0, 1, 3, -	110-31	holística
	<b>44÷2</b>	1, 2, ×	21×2	recuperación directa
	<b>88÷4</b>	0, 2, +	20+2	partición RL
	<b>4×31</b>	0, 1, 2, 4, +	120+4	conteo
	<b>10×14</b>	0, 1, 4, +	100+40	conteo
	<b>40÷10</b>	1, 4, ×	4×1	recuperación directa
	<b>5×19</b>	1, 0, 5, -	100-5	holística

**Tabla 6.** Actividades para desarrollar estrategias de cálculo mental de suma, resta, multiplicación y división.

**Anexo 2**

<b>Sesión</b>	<b>Operación</b>	<b>Teclas que funcionan</b>	<b>Respuesta esperada</b>	<b>Respuesta por la alumna</b>	<b>Estrategia que se pretende desarrollar</b>
<b>2</b>	<b>38+25</b>	0, 1, 2, 3, +	30+33	33+30, 30+33	holística
		0, 2, 3, 4, +	43+20, 40+23	40+23 43+20	de encadenamiento (N10), puentes a través de múltiplos de 10 (A10), holística
		5, 8, +	58+5, 55+8	58+5, 55+8	mixta (10S), conteo
		2, 5, 6, -	65-2	No	holística
<b>3</b>	<b>63-25</b>	0, 2, 4, -	40-2	40-2	puentes a través de múltiplos de 10 (A10),
		3, 4, 5, -	43-5	43-5	mixta (10S)
		3, 5, +	33+5	35+3, 33+5	holística
		0, 2, 4, 6, -	60-22, 62-24	60-22	holística
	<b>105-26</b>	0, 1, 2, -	100-21	100-21	holística
		0, 1, 3, -	110-31	110-31	holística
<b>4</b>	<b>5×15</b>	0, 2, 5, +	50+25	50+25, 55+20	conteo
	<b>7×15</b>	0, 3, 5, 7, +	70+35	70+35, 75+30	conteo
	<b>2×19</b>	0, 2, 4, -	40-2	42-4, 40-2	holística
	<b>9×16</b>	0, 1, 6, -	160-16	160-16	holística
<b>5</b>	<b>18÷2</b>	1, 9, ×	1×9	9×1	recuperación directa
	<b>24÷3</b>	1, 8, ×	1×8	8×1	recuperación directa
	<b>36÷3</b>	0, 1, 2, +	10+2	10+2	partición RL
	<b>55÷5</b>	0, 1, +	10+1	10+1	partición RL
<b>6</b>	<b>57+36</b>	0, 3, 6, +	60+33	63+30	de encadenamiento (N10), puentes a través de múltiplos de 10 (A10), holística
	<b>115+39</b>	0, 1, 2, 3, 4, +	120+34	123+31	de encadenamiento (N10), puentes a través de



**Estrategias de cálculo mental mediante la calculadora descompuesta desarrolladas por una alumna de tercer grado de primaria: El caso de Samantha**

P. O. Butrón Zamora

					múltiplos de 10 (A10), holística
	<b>105-26</b>	0, 1, 2, -	100-21	100-21	holística
		0, 1, 3, -	110-31	110-31	holística
	<b>75-36</b>	0, 1, 4, -	40-1	40-1	holística
7	<b>21×9</b>	0, 1, 8, 9, +	180+9	180+9	conteo
	<b>19×3</b>	0, 3, 6, -	60-3	60-3	holística
	<b>14×2</b>	0, 2, 8, +	20+8	20+8	conteo
	<b>42÷2</b>	1, 2, ×	21×1	21×1	recuperación directa
	<b>66÷3</b>	0, 2, +	20+2	20+2	partición RL
	<b>30÷2</b>	1, 5, ×	15×1	15×1	recuperación directa
8	<b>84-26</b>	0, 2, 6, -	60-2	60-2	holística
	<b>105-26</b>	0, 1, 3, -	110-31	No	holística
	<b>44÷2</b>	1, 2, ×	22×1	22×1	recuperación directa
	<b>88÷4</b>	0, 2, +	20+2	20+2	partición RL
	<b>4×31</b>	0, 1, 2, 4, +	120+4	100+24	conteo
	<b>10×14</b>	0, 1, 4, +	100+40	100+40	conteo
	<b>40÷10</b>	1, 4, ×	4×1	4×1	recuperación directa
	<b>5×19</b>	1, 0, 5, -	100-5	100-5	holística

**Tabla 7.** Respuestas para las operaciones básicas en la intervención por parte de la alumna.