





6



Uso de la calculadora

En nuestra sociedad la calculadora se ha convertido en una herramienta de uso cotidiano. Las personas la utilizan para hacer distintos cálculos en situaciones diversas.

Los siguientes datos registran la población de cada continente en 2008:

Año 2008	
Continente	Población
África	972 752 377
Asia	4 053 868 076
Europa	731 682 934
América	916 454 284
Oceanía	34 375 093

Para ese año el porcentaje de crecimiento anual medio era de 1.29%. ¿A cuántos habitantes del mundo corresponde este porcentaje en dicho año?

Lo más probable es que para dar respuesta a la pregunta planteada usted haya considerado apoyarse en una calculadora; esto es porque las cantidades involucradas llegan al orden de los miles de millones (en el caso de Asia) y el porcentaje que se debe calcular implica multiplicar por 0.0129.

Sentido numérico

La calculadora debe estar presente en el aula para:¹

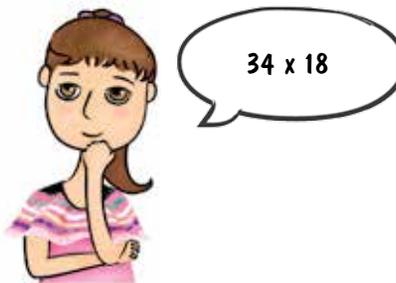
- ♦ Facilitar la resolución de problemas.
- ♦ Apoyar el desarrollo conceptual.
- ♦ Permitir que la clase de matemáticas se centre en el significado y la comprensión.
- ♦ Reemplazar cálculos tediosos y repetitivos.
- ♦ Promover el sentido numérico.
- ♦ Facilitar patrones de exploración e investigación.
- ♦ Estimular la creatividad y la exploración.
- ♦ Eliminar la ansiedad creada por las exigencias del cálculo.
- ♦ Elevar la motivación y la confianza.

Existen al menos tres maneras de usar la calculadora en las clases de matemáticas.

Como instrumento de verificación

En este caso se utiliza la calculadora para comprobar si los resultados obtenidos al estimar o resolver operaciones o problemas son correctos. En este sentido, la calculadora es un instrumento de validación o verificación. Una actividad interesante en la que se le ha dado este uso a la calculadora es la que presentan Espinosa, García y García (1995).

Un alumno le propone a otro una multiplicación de dos números de dos cifras; por ejemplo:



¹ Los siguientes puntos se formulan a partir de Ralston *et al.* Citado por Martínez (2000).

El otro tiene que estimar rápidamente el resultado.



Con la calculadora, ambos resuelven 34×18 y obtendrán 612. La diferencia entre la estimación y el resultado exacto se toma como puntos a favor de quien propuso la multiplicación.

Después se intercambian los papeles y se repite la secuencia anterior varias veces. Quien obtenga más puntos gana el juego.

Obsérvese que en esta actividad se desarrolla la estimación de resultados y la calculadora se usa para verificar si la estimación es buena o no.

Como herramienta para hacer el trabajo mecánico

Dado que la calculadora no “piensa” cómo se relacionan los datos de un problema, otro uso que se le da es para que los estudiantes la utilicen para resolver problemas; es decir, mientras la calculadora hace el trabajo mecánico de resolver la operación el alumno se puede concentrar en determinar la operación que debe hacer. Tal es el caso del problema sobre la población mundial con el que abrió este capítulo.

Como recurso didáctico para explorar relaciones entre los números

Existen situaciones de aprendizaje en las que el propósito es aprovechar la rapidez con que la calculadora resuelve las operaciones para explorar patrones y poder generalizar algunas relaciones y hechos numéricos.

Sentido numérico

Se puede proponer a los alumnos que resuelvan multiplicaciones que involucran números con ceros multiplicados por números de una cifra y que los resuelvan usando la calculadora; por ejemplo:

$$30 \times 4 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$50 \times 7 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$80 \times 9 = \underline{\hspace{2cm}}$$

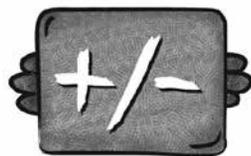
$$200 \times 6 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$900 \times 4 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$700 \times 7 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Después se pide a los alumnos que analicen los resultados y piensen cómo obtener mentalmente el resultado de este tipo de multiplicaciones.

En secundaria, antes de que los alumnos estudien la multiplicación con números negativos, se les puede enseñar cómo usar la tecla de cambio de signo:



Y proponerles multiplicaciones que involucren números negativos y positivos con el propósito de que descubran las leyes de los signos.

Si bien el uso de la calculadora en la escuela puede ser polémico, nadie duda que, ante un problema matemático, la calculadora no hace el trabajo intelectual de la resolución del problema; lo que hace es apoyar con el trabajo mecánico de realizar las operaciones. Si durante una clase el profesor desea trabajar la resolución de problemas, el uso de la calculadora ahorrará tiempo y le permitirá que los estudiantes centren su

atención en la relación entre los datos del problema. Por otro lado, si lo que el maestro desea es trabajar el cálculo mental, la estimación o los algoritmos escritos de las operaciones, entonces tendrá que indicar a sus alumnos que en esa clase no se permitirá el uso de la calculadora, o quizás la utilicen como un medio de comprobación. Y, como ya se vio anteriormente, también hay actividades con la calculadora que permiten que los alumnos construyan conocimiento matemático.

Se ha demostrado que el uso de la calculadora mejora la actitud que los alumnos tienen hacia las matemáticas, sus destrezas de cálculo y su habilidad de resolver problemas; asimismo, les apoya para comprender mejor los conceptos (Alvarez, 2004).



ACTIVIDADES para el maestro

1

Resuelva mentalmente las siguientes operaciones y luego verifique sus resultados con la calculadora:

a) 45×25

c) $450 \div 8$

e) $678 + 568$

g) $879 - 203$

b) 1.5×4

d) $56.85 - 18.5$

f) $4 \div 0.1$

h) $2.45 + 39.15$

2

Resuelva en la calculadora 89×18 sin usar la tecla del 8.
Y la multiplicación 2.5×13 sin usar la tecla del punto.

3

Con una calculadora sencilla, encuentre el cociente entero y el residuo de $457 \div 7$.

4

Teclee en su calculadora el número 345 676; con una operación haga que el 4 que aparece “se convierta” en 0, es decir, después de hacer la operación que aparezca el número 305 676.

5

Teclee en su calculadora 0.14567; con una operación haga:

- Que el 6 “se convierta” en 7, es decir, después de hacer la operación que aparezca el número 0.14577.
- Que aparezca 145.67 en lugar de 0.14567.
- Que aparezca 0.0014568 en lugar de 0.14567.

6

Teclee en su calculadora los números del 1 al 8 en desorden; por ejemplo, 56 834 217. Ahora con una operación vaya “convirtiendo” los números en 0, empiece por el 1, luego el 2, luego el 3, etcétera.

Para el número anterior, en el primer paso deberá aparecer en la pantalla de la calculadora el número 56 734 207.

7

Diseñe una actividad usando la calculadora para que alumnos de secundaria encuentren la regla para dividir mentalmente cualquier número entre 10, 100 o 1 000.



REFLEXIÓN sobre la práctica



ACTIVIDAD 1

A continuación, una maestra de primer grado de primaria nos relata la experiencia que tuvo con su grupo.²

Hoy estamos haciendo cálculo mental de 10 en 10. Cada uno escribe en su calculadora $10 + 10 = 20$, y a partir de ahí sólo toca la tecla = y la calculadora va añadiendo 10 al resultado de la pantalla.

Antes de apretar la tecla el alumno o alumna debe hacer un cálculo estimado de cuál será el resultado.

Un alumno y una alumna trabajan en pareja. Llegaron hasta el 100 sin problema.

Maestra: ¿ $100 + 10$?

No dan ninguna respuesta. Pulsamos el igual. Sale 110.

¿Saben qué número es éste?

Alumna y alumno: No.

² El texto ha sido adaptado de Álvarez, 2004. Se cambiaron las palabras “sabéis” y “encerado” por “saben” y “pizarra”, respectivamente.

Sentido numérico

Maestra: Es el 110. ¿ $110 + 10$?

Siguen sin dar respuesta. Pulsamos el igual. Sale el 120.

Maestra: ¿Saben qué número es ése?

Alumna y alumno: No.

Maestra: Es el 120. ¿ $120 + 10$?

Alumno: 130.

Maestra: ¿Tú qué opinas? (*Pregunta a la alumna.*)

Alumna: Que sí.

Pulsamos ahora y comprobamos que sale 130.

Alumno: Ahora 140.

Maestra: Dale al igual y compruébalo.

Alumnos: Sí.

Maestra: ¿Y cuál vendrá ahora? (*Pregunta a la alumna.*)

Siguieron solos hasta el 190 sin problema. Yo les dije el 200 y siguieron hasta el 290. Yo les dije el 300. Volvimos a comenzar y lo hicieron solos. El que cambiaba la centena era él, a veces con ayuda. Pasamos a hacerlo de 100 en 100, ella empezó a contar sola.

Alumna: 100, 200, 300.

Contaron entre los dos y yo les dije el 1 000. Los dejé solos. En unos minutos vino él a decir que se había dado cuenta de algo.

Alumno: El 10 tiene un cero, el 100 tiene dos ceros y el 1 000 tiene tres ceros.

Maestra: Escríbelo en el pizarrón.

Lo escribió en una línea horizontal. Yo le escribí el 20 debajo del 10.

Maestra: ¿Cómo se escribiría entonces el 200?

Lo escribió sin problema.

Maestra: ¿Y el 2 000?

Lo escribió sin problema. Pedimos que todos atendieran y él explicó al grupo lo que había observado.



Preguntas para reflexionar

1. ¿Qué opina de lo que sucedió en el fragmento de la clase anterior?
2. ¿Qué uso de la calculadora de los mencionados anteriormente está presente en el fragmento anterior?
3. La clase continúa y se trabaja con 1000, 2000, 3000... ¿Qué opina de que, aun cuando los números de más tres cifras no se estudian en primero, la maestra lo hizo?



ACTIVIDAD 2

El siguiente es un fragmento de una clase de primero de telesecundaria en la que el uso de la calculadora también está presente.

Maestra: ¿Quiénes traen calculadora?

(La mayoría de los niños levantan la mano.)

Les voy a pedir que me ayuden a hacer unas divisiones. Yo las escribo en el pizarrón, ustedes hacen la división en la calculadora y me dictan el resultado. ¿Va?

5 318 entre 100; en la calculadora y yo anoto en el pizarrón.

(Escribe la división en el pizarrón.)

$$5\ 318 \div 100 =$$

Niños: 53 punto 18. *(Lo han dicho a coro, la maestra escribe el resultado.)*

$$5\ 318 \div 100 = 53.18$$

Maestra: Va, otra: 73 119 entre 100. *(Lo escribe en el pizarrón.)*

Niños: 731 punto 19. *(A coro, la maestra lo escribe repitiéndolo en voz alta.)*
(De la misma manera continúa con otros tres números más. Luego les dice:)

Maestra: Oigan, vean este número *(señala el dividendo de la primera división)* y vean el resultado. *(Lo señala.)* ¿Se parecen?

Niños: Sí.

Maestra: ¿En qué? Jonathan, ¿en qué se parecen?

Jonathan: En lo que empieza.

Maestra: En lo que empiezan, ¿verdad? ¿Sí?

Fer: Llevan un punto.

Maestra: Llevan un punto, ¿dónde?

Fer: Al final.

Maestra: A ver, quién de ustedes, viendo cómo están los resultados y cómo se parecen a este número *(señala el dividendo)* pero con un punto, ¿quién de ustedes me puede decir sin calculadora, mentalmente, el resultado de 17 315 entre 100? Vean cómo salieron los resultados y ya no necesitan la calculadora ni hacer la división y me pueden decir el resultado.

Varios niños: 173 punto 15.

Maestra: ¿Cómo lo supieron? A ver, Beto.

Beto: Dejé el 15 después del punto.

Fer: Dos lugares después del punto.



Preguntas para reflexionar

1. ¿Qué opina de lo que sucedió en el fragmento de la clase anterior?
2. ¿Qué uso de la calculadora de los mencionados anteriormente está presente en el fragmento anterior?
3. ¿Cómo seguiría la clase y cómo la terminaría?


ACTIVIDAD 3

En un estudio realizado con alumnos de los tres grados de secundaria (Guzmán, Kieran y Squalli, 2003) se les propuso un juego llamado “Los cinco pasos a cero”. La consigna fue:

Toma cualquier número entre 1 y 999 y trata de llevarlo a 0 en cinco pasos o menos. Usa sólo los números del 1 al 9 y las cuatro operaciones básicas: +, -, x, ÷, para hacer transformaciones. Puedes usar el mismo número más de una vez.

Las operaciones se hacían en una calculadora de las llamadas multilínea.³ Esta actividad podría hacerse con una calculadora sencilla, siempre y cuando se vayan anotando las operaciones y los resultados.

Por ejemplo, para 875 se puede llegar en cuatro pasos al 0:

$875 \div 5$	175
$175 \div 5$	35
$35 \div 7$	5
$5 - 5$	0

³ Estas calculadoras, en lugar de tener una pantalla donde cabe una operación en una línea, tienen una pantalla grande y en ellas es posible ver al mismo tiempo varias operaciones realizadas en diferentes líneas o renglones.

Sentido numérico

Mientras que para 153 se puede llegar en tres pasos:

$153 \div 9$	17
$17 - 9$	8
$8 - 8$	0

Una variante que le imprime mayor interés al juego es que los alumnos traten de llegar al 0 en el menor número de pasos.

Dos de las estrategias que los investigadores reportan que fueron encontradas por los alumnos son:

- ♦ Aumentar o disminuir el número dado para que éste termine en 0 o en 5, y después dividir entre 5.
- ♦ Aumentar o disminuir el número dado para obtener otro que sea divisible entre 9, y en seguida dividir entre 9.

A continuación se muestran algunos ejercicios resueltos por los alumnos (Guzmán Kieran y Squalli, 2003):

Dunia	
741	
$741 + 9$	750
$750 \div 5$	150
$150 \div 5$	30
$30 \div 5$	6
$6 - 6$	0

Erika	
757	
$757 - 7$	750
$750 \div 5$	150
$150 \div 5$	30
$30 \div 5$	6
$6 - 6$	0

Ashyadeth	
971	
$971 + 4$	975
$975 \div 5$	195
$195 \div 5$	39
$39 \div 3$	13
$13 - 4$	9
$9 - 9$	0

Mariana V		Mariana P		Marisol	
891		823		683	
$891 + 9$	900	$823 - 4$	819	$683 - 3$	680
$900 \div 9$	100	$819 \div 9$	91	$680 \div 8$	85
$100 \div 5$	20	$91 \div 7$	13	$85 \div 5$	17
$20 \div 5$	4	$13 - 9$	4	$17 + 3$	20
$4 - 4$	0	$4 - 4$	0	$20 \div 5$	4
				$4 - 4$	0



Preguntas para reflexionar

1. ¿Qué pasos haría para llevar 151 a 0?
2. ¿Qué alumno no resolvió la actividad respetando las condiciones dadas?
¿Qué condición no cumplió?
3. ¿Podría resolver alguno de los ejercicios en un número menor de pasos de los que se presentan? ¿Con qué número? ¿Qué pasos seguiría?
4. Identifique cuál de las estrategias mencionadas anteriormente siguió cada alumno.