

La calculadora en el primer ciclo de primaria

María Álvarez

Resumen

A principios de los años ochenta, se lleva a cabo en el Reino Unido un análisis sobre el estado de la enseñanza de las matemáticas. Las conclusiones son presentadas en el Informe Cockcroft que se traduce y publica en España en 1985.

La autora de este artículo recoge y analiza dichas conclusiones relacionadas con el uso de la calculadora en el aula y reflexiona sobre la situación en España, dos décadas después. Presenta también dos prácticas educativas que apoyan una de las propuestas de uso de la calculadora en el aula y abre interrogantes hacia el futuro.

Abstract

At the beginning of the eighties, it is carried out an analysis about the state of maths teaching in the United Kingdom. The conclusions are presented in the Cockcroft Report that is translated and published in Spain in 1985. The author of this article collects and analyses such conclusions related to the use of the calculator in the class and reflects on the situation in Spain two decades after. She also presents two educative experiments which support one of the proposals about the use of the calculator in the class and open queries towards the future.

Introducción

A principios del año 1982 se hizo público en el Reino Unido el Informe Cockcroft. Este informe, referido a la situación de la enseñanza de las matemáticas en Inglaterra y Gales, pretendió en su momento ser un análisis serio, en contenido y técnica, y una respuesta a la práctica poco satisfactoria de la enseñanza matemática que allí se estaba llevando a cabo.

Tres años después, se traduce y se publica en España por dos razones fundamentales. Por un lado, porque nuestra práctica docente en esta área se encontraba con problemas similares; y por otro, porque se trataba de un trabajo realizado con un gran rigor técnico digno de ser tenido en cuenta.

En el prólogo escrito en 1985 a la edición española, Pérez Navarro expone las características que definirían la situación de la matemática en España en aquel momento y que, en cierta medida, describen la actual. Entre ellas se destacan las siguientes:

- Un presupuesto educativo insuficiente que afecta tanto a los recursos educativos como a los medios y facilidades de formación del profesorado.
- Unos programas que no responden a los verdaderos intereses presen-

Números.

Volumen 57, febrero de 2004, páginas 32-42

tes y futuros del alumnado, así como unos libros de texto que son los que definen la práctica docente.

- Una Universidad que ignora las dificultades reales de la enseñanza de la matemática y no aporta una adecuada formación inicial al docente.
- Un alto porcentaje de suspensos en el área, que empieza a pesar en los diferentes grupos que forman la comunidad escolar.
- Y por último, y más esperanzador, se constata que cada vez es más frecuente que el profesorado se implique en la revisión y modificación del currículum del área. (Pérez Navarro, Joaquín. "Prólogo", en Cookcroft, W.H. y otros)

Este artículo pretende exponer lo que ocurría entonces referido al cálculo mental y al uso de la calculadora, y ver y reflexionar en qué medida, veinte años después, puede aplicarse a nuestra realidad.

Análisis del informe

El informe comienza haciendo referencia a las necesidades matemáticas en diferentes ámbitos laborales: la industria de manufactura, oficinas, agricultura, construcción, hostelería, enfermería... y, en lo que se refiere al cálculo mental, constata frecuentes quejas, tanto por parte de empresarios como de empleados, por la ausencia de estrategias para llevarlo a cabo de forma adecuada.

En cuanto al uso de la calculadora, es generalizado en los trabajos en los que hay un gran volumen de cálculos y análisis de datos. La calculadora aporta velocidad y precisión, pero no se obtiene de ella en muchas ocasiones un rendimiento óptimo ya que nadie enseñó su uso a los empleados ni en la escuela ni en el propio ámbito laboral.

Centrándose ya en el contexto propiamente educativo y en el *cálculo mental*, y refiriéndose a los años de la investigación (1978 a 1981), el informe confirma la pérdida de importancia en la escuela de esta forma de cálculo en relación con épocas anteriores.

La primera razón que explica tal pérdida de importancia es la utilización de una metodología que potencia el trabajo individual a través de fichas y libros de texto, reduciendo así las ocasiones en que se lleva a cabo un trabajo de tipo oral y de discusión y argumentación. Y una segunda razón tiene que ver con un alumnado con capacidades muy diferentes en los primeros niveles, lo que hace difícil plantear trabajos de cálculo mental adecuados para todos.

Martín Adrián propone un uso de la calculadora en el aula que posibilita una adecuada atención a la diversidad y que vendría a solucionar en parte este último aspecto constatado en el informe. Y no sólo permite atender a la diversidad sino que no limita el desarrollo de las capacidades individuales, fomentando la autonomía intelectual en el alumnado, para lo que destaca en la calculadora su función autoevaluatora de los procesos mentales (Martín, 2000).

Mientras que, por un lado, apunta la escasa valoración que tiene el cálculo mental en el área de matemáticas como razón para su poca o nula presencia, por otro, Cockcroft justifica la importancia de su presencia en el aula por el uso que se le da en situaciones cotidianas. Las personas que utilizan eficazmente la matemática para resolver estas actividades diarias no lo hacen aplicando mentalmente los tradicionales algoritmos escritos, sino que recurren a estrategias personales de cálculo mental y aproximado más apropiadas. (Cockcroft y otros, 1985)

La cuestión es, si ésa es la matemática que usamos fuera de la escuela, ¿por qué no es ésa la matemática que se enseña en la escuela?

En la propuesta de secuenciación de objetivos, contenidos y criterios de evaluación de la CCAA de Galicia, no encontramos ningún criterio de evaluación que haga referencia al cálculo mental hasta el final del segundo ciclo. Y es en el tercer ciclo cuando hace referencia a la elaboración de estrategias personales de cálculo mental (Consellería de Educación e Ordenación Universitaria, 1992).

El currículum de la CCAA de Canarias pone mayor énfasis en el protagonismo del alumnado en cuanto a la elaboración y utilización de estrategias personales de cálculo mental, así como en fomentar un uso adecuado y crítico tanto de los procedimientos de cálculo mental como con la calculadora. Y refiriéndose a este último, además de un uso correcto de la máquina, fomenta la autonomía para decidir sobre la conveniencia o no de usarla, en función de la complejidad del cálculo y la exigencia de exactitud de los resultados.

En el cálculo estimativo, incluye explícitamente un matiz que el informe Cockcroft coincide en destacar: que el alumnado valore si la respuesta es o no razonable (Consejería de Educación, Cultura y Deportes, 1993).

Cabría preguntarse en qué medida y con qué enfoque concretamos estos aspectos del currículum en nuestro trabajo de aula.

Profundizando en el tema de la *calculadora*, el informe destaca dos aspectos para considerar: el modo en el que se pueden utilizar las calculadoras en el aula y cómo puede afectar su uso en la selección de contenidos del área.

Por un lado, constata como una evidencia la preocupación en el profesorado por el uso de la calculadora con relación al aprendizaje de los métodos tradicionales de cálculo y sobre la comprensión de la matemática; y por otro lado, señala la falta de orientaciones concretas como una de las razones que llevan al profesorado a no admitir la calculadora en el aula.

Sin embargo, investigaciones llevadas a cabo en Estados Unidos comparando el rendimiento en el cálculo entre grupos que utilizaban la calculadora y grupos que no, mostraron que el alumnado que había usado calculadora había mejorado su actitud ante la matemática, sus destrezas de cálculo personales, la comprensión de conceptos y la resolución de problemas. Si bien esto no se apreció en todos los grupos, lo que sí es cierto es que en ningún caso el uso de calculadora influyó negativamente en la capacidad de cálculo. (Cockcroft y otros, 1985)

El informe pone especial énfasis en dejar claro que el uso de la calculadora no sustituye en ningún caso la necesidad de comprender la matemática. De hecho, refiriéndose al alumnado con bajo rendimiento y necesidades educativas especiales, considera fundamental aprender primero qué operación aritmética ha de realizar y después usar la calculadora para superar las dificultades de cálculo.

¿Para qué o de qué modo utilizar entonces las calculadoras en el aula?

El uso fundamental de la calculadora no es verificar los cálculos hechos mentalmente o por escrito, sino estimular la investigación matemática desde edades tempranas, ya desde la educación infantil. Apunta como ejemplos el uso del factor constante, que veremos en la experiencia de aula presentada más adelante; reforzar la comprensión del valor de posición, explorar pautas numéricas, operaciones complementarias...

Los autores invitan a la investigación en dos campos: la calculadora como ayuda en el proceso de enseñanza-aprendizaje y, sobre todo, el grado en que se debe modificar el currículum del área a partir de las conclusiones del informe y posteriores investigaciones. (Cockcroft y otros, 1985).

Pero hubiera sido interesante que la investigación profundizase también en las relaciones entre el uso de la calculadora y la fluidez en el cálculo mental.

La calculadora en el aula: dos experiencias prácticas

Sobre esto, presento dos experiencias recogidas en el diario de aula del curso 2001-2002 del Ceip Praia de Quenxe de Corcubión, llevadas a cabo con alumnado de 1º de primaria.

La primera de ellas (cuadro 1) pretende ejemplificar, tal y como propone Martín Adrián, cómo se utiliza la calculadora en el aula con relación al cálculo mental (Martín, 2000)

La segunda (cuadro 2) muestra cómo a partir de ese trabajo con la calculadora, no sólo se agiliza el cálculo mental sino que éste es aplicado espontáneamente por parte del alumnado en la resolución de problemas cotidianos.

Cuadro 1.

21 de marzo de 2002

Cada día, al llegar de casa, tenemos alrededor de 20 minutos de cálculo mental con calculadora. Para ello, utilizamos el factor constante.

Nos fijamos previamente un objetivo y los días que nos damos para conseguirlo.

Finalizado el plazo, cada uno sale a decir la secuencia aprendida sin apoyo de la calculadora. Los que la tienen bien afianzada se ofrecen voluntarios para trabajarla un poco más con los que necesitan reforzarla.

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 el 110.

M: ¿Sabéis qué número es éste?

Alumna y alumno: No.

M: Es el ciento diez. ¿ $110 + 10$?

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

M: ¿Sabéis qué número es éste?

Alumna y alumno: No.

M: Es el ciento veinte. ¿ $120 + 10$?

Alumno: Ciento treinta.

M: ¿Tú qué opinas? (pregunto a la alumna)

Alumna: Que sí.

Pulsamos y comprobamos que sale el 130.

Alumno: Ahora 140.

M: Dale al igual y compruébalo.

Alumno: Sí.

M: ¿Y cuál vendrá ahora? (pregunto 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 decirme que se había dado cuenta de algo.

Alumno: El 10 tiene un cero, el 100 tienen dos ceros y el 1.000 tiene tres ceros.

M: Escríbelo en el encerado.

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

M: ¿Cómo se escribiría entonces el 200?

Lo escribió sin problema.

Alumno: ¿Y el 2.000?

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

Les dije que era fácil de leer porque, si se fijaban, verían que el 1.000 llevaba un punto dejando los tres ceros a la derecha.

M: ¿Alguien sabría escribir el cinco mil?

Cada uno decía el número que quería escribir y salía al encerado a escribirlo.

Salió de todo.

Alumna 2: Yo también observé una cosa, que están desordenados pero tenemos algunos que van seguidos: 200.000, 300.000, 400.000 y 500.000.

M: Vamos a ordenarlos. ¿Por cuál empiezo?

Alumno 2: Pon antes el 100.000, que va primero y no lo dijo nadie.

Fui escribiendo de 100.000 en 100.000 hasta 900.000.

M: ¿900.000 más 100.000?

Alumno 2: ¡¡Un millón!!

Se lo escribí.

M: Se escribe un 1 y seis ceros.

Alumna 2: Yo observé otra cosa, que (de 100.000 en 100.000) van en orden, 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10.

En ningún momento me había planteado trabajar cómo escribir todos estos números pero dejé que la sesión discurriera por donde ellos fueron marcando.

Cualquier aprendizaje por descubrimiento tiene un grado de significatividad mayor que el aprendizaje por imitación. La verbalización de ese descubrimiento facilita una mejor estructuración y afianzamiento del conocimiento adquirido. Es necesario crear un contexto de aprendizaje adecuado en el que todos esos descubrimientos se pongan en común, se compartan, se amplíen, se discutan... dejando el protagonismo al alumnado y fomentando así la autonomía intelectual y la interacción entre iguales.

Cuadro 2.

Tercer trimestre. Resolución de problemas.

Organizamos una excursión para visitar el Castro de Borneiro. La visita es para el alumnado y para las madres y padres que quieran acompañarnos.

Maestra: En la tutoría sois 13 y cada uno tiene que pagar 3 euros. Las mamás y yo pagamos 2 euros cada una y en total somos 6.

Tenemos que averiguar cuánto nos va a costar la excursión.

Alumna 1: Nosotros somos 13, entonces 3, 6, 9, 12... (cuenta de 3 en 3 al tiempo que señala los dedos de la mano de uno en uno) ...30.

Así ya conté a 10, y 3 más porque somos 13 sería 33, 36, 39. A nosotros nos cuesta 39 euros la excursión (lo anota en el encerado: 39).

Y a las seis mamás sería 2, 4, 6, 8, 10, 12 (cuenta de 2 en 2 al tiempo que va pasando seis dedos de las manos): a las mamás les cuesta 12 euros (escribe en el encerado: $39 + 12 =$ y continúa oralmente, sin escribir nada).

El 30 del 39 con el 10 del 12 ya son 40 euros. El 9 y el 2 son 11 euros más. Pues el 40 con el 10 del 11 son 50 y el 1 que me queda del 11, nos cuesta 51 euros (y ahora escribe el resultado).

Maestra: ¿Y por qué sabes tú contar tan rápido de 3 en 3 y de 2 en 2?

Alumna 1: Pues por la calculadora (su tono de voz indica que está diciendo algo que para todos ya es evidente).

La calculadora no es un fin en sí misma sino que es un recurso para trabajar el cálculo mental con el objetivo de resolver las situaciones matemáticas cotidianas de forma eficaz. Es evidente la relación entre el uso de la calculadora y la fluidez en el cálculo mental.

¿Y qué se puede hacer en la etapa de Educación Infantil? Un ejemplo llevado al aula lo tenemos en el Seminario Permanente de Calculadoras del C.P. José Ortega y Gasset de Madrid. Inician el trabajo desde el punto de vista formal: discriminación visual de la calculadora frente a otros aparatos con teclado numérico, color, forma, partes, pilas, tipos de dígitos, teclas de encendido y apagado...; para pasar después a un trabajo centrado en contenidos más propiamente matemáticos: dictados de números, conceptos espaciales, series numéricas... (Pereira, 1999)

Mora Sánchez destaca las ventajas del uso de la calculadora como recurso en geometría, permitiendo al alumnado centrar su atención en los problemas geométricos y no en las operaciones aritméticas necesarias para resolver los primeros. Reducir el tiempo que se dedica a las destrezas aritméticas, permitirá incrementar el dedicado a la geometría. (Mora, 1995:53)

En esta línea, Martín Adrián defiende una idea similar. Un nuevo enfoque a la hora de entender y trabajar el cálculo y la resolución de problemas en las escuelas, lleva a desterrar de las aulas los algoritmos tradicionales de lápiz y papel. Esto viene respaldado por el nuevo papel que la calculadora pasa a tener como recurso y, una vez más viene a reducir el tiempo que dedicamos curso tras curso a consolidar la mecánica, que no el razonamiento matemático, de los algoritmos tradicionales de lápiz y papel. Esto permite trabajar desde otros enfoques y considerar otros contenidos matemáticos que por falta de tiempo han sido desterrados de las aulas. (Martín, 2000)

Estado actual de la calculadora en el aula

¿Qué cambió después de 20 años?

La calculadora sigue sin introducirse en las aulas de primaria y si se hace, es en el último ciclo y únicamente como una máquina para realizar o comprobar la exactitud de los cálculos hechos.

El profesorado sigue sin tener claro el papel que puede desempeñar la

calculadora como recurso para trabajar el cálculo mental y potenciar la investigación matemática y el aprendizaje por descubrimiento, y mucho menos, tener una secuencia sistematizada de trabajo de aula tanto para el cálculo mental como para el uso de la calculadora.

Según señala Martín Adrián, muchos de los argumentos esgrimidos actualmente por el profesorado en contra de la utilización de la calculadora en el aula no tienen base científica, sino que son fruto del vacío que dejan al cuestionar la enseñanza y aprendizaje de los algoritmos tradicionales de las operaciones aritméticas.

Coincide con las conclusiones del informe Cockcroft al considerar que la calculadora es más que una máquina de calcular y adelanta su utilización a la etapa de Educación Infantil haciendo uso del factor constante tal y como se mostró en la experiencia de aula (Martín, 2000).

El futuro: cuestiones para la reflexión

¿Por qué no se aprecia un cambio significativo dos décadas después?

¿Cuándo cambiará la situación presente y qué es necesario para que lo haga?

¿Conoce el profesorado las posibilidades de aprendizaje que permite el uso de la calculadora en el aula?

¿A quién corresponde formar al profesorado?

¿Qué parte de responsabilidad corresponde a la universidad?

¿Informamos a las madres y padres convenientemente para que su mentalidad cambie en relación al uso de la calculadora desde edades tempranas?

¿De qué forma y en qué aspectos pedimos su colaboración e implicación en la educación de sus hijas e hijos?

La LOCE y los reales decretos que la desarrollan, reconocen la complejidad de los avances científicos y tecnológicos de la sociedad actual. Se plantean como objetivo construir una escuela que no sea ajena a las necesidades presentes y que prepare al alumnado para afrontar los retos que los nuevos contextos sociales plantean.

Se hace especial mención a la “inclusión” de las nuevas tecnologías en las diferentes áreas curriculares para una mejor adaptación a la realidad. ¿Incluye esto el uso de la calculadora en el aula? ¿Supone esto un nuevo enfoque de la matemática que dé prioridad a una matemática funcional y no una matemática cuyo sentido es la supervivencia en el sistema educativo? ¿Se apreciará algún cambio en este sentido en los reales de-

cretos que establecen las enseñanzas comunes de la Educación Primaria y la Educación Infantil?

Bibliografía

- Cockcroft, W.H. (1985): *Las matemáticas sí cuentan*. Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid.
- Consellería de Educación e Ordenación Universitaria. (1992): *Desenvolvemento Curricular: Educación Primaria*. Xunta de Galicia.
- Consejería de Educación, Cultura y Deportes. (1993): Decreto 46/1993, de 26 de marzo, por el que se establece el currículo de la Educación Primaria. Gobierno de Canarias.
- Martín Adrián, A. R. (2000): “*Taller sobre la calculadora en Educación Primaria*”, (documento no publicado). Canarias.
- Mora Sánchez, J. A. (2002): “Los recursos didácticos en el aprendizaje de la geometría”, en *La geometría: de las ideas del espacio al espacio de las ideas en el aula*. Editorial Graó, nº 17, Claves para la innovación educativa, pp.33-55.
- Pereira Valcárcel, M. (1999): “Para los más pequeños: calculadoras en Educación Infantil”, *Revista Veintidós Séptimos* 22/7, nº 12.

María Álvarez es Maestra de Educación Primaria. Su centro de trabajo es CEIP Praia de Quenxe. Corcubión . Pertenece al Grupo de investigación en Educación Matemática CAPICÚA 2002 (Galicia).
Correo electrónico: mateijeiro@hotmail.com