

CÓMO DESARROLLAR EL SENTIDO NUMÉRICO Y EL CÁLCULO TÁCTICO. RECURSOS Y ACTIVIDADES PARA LA EDUCACIÓN PRIMARIA

M Teresa García Pérez - Natividad Adamuz-Povedano - Rafael Bracho-López
teresagarcia20@gmail.com - nadamuz@uco.es - rbracho@uco.es

CPR Bembézar - Universidad de Córdoba – Universidad de Córdoba, España

Modalidad: MC

Nivel educativo: Nivel educativo primario

Núcleo temático: Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Palabras clave: Cálculo táctico, cálculo reflexivo, Educación Primaria, sentido numérico, recursos

Resumen

*Con este minicurso pretendemos dar a conocer una metodología que cuenta con el respaldo de distintos proyectos de investigación y programas de formación inicial y permanente de profesorado de Educación Primaria. Nos situamos en los dos primeros cursos de esta etapa educativa y presentamos una secuencia didáctica basada en recursos y actividades que ayudarán a los niños y niñas a desarrollar su sentido numérico y aplicar un cálculo reflexivo, esto es, un cálculo no algorítmico, que pone al alumnado en situación de explorar e interpretar el planteamiento, recuperar y relacionar conocimientos, así como diseñar y representar gráficamente un plan de acción. Esta modalidad la denominamos **cálculo táctico** ya que se basa en la aplicación de tácticas y estrategias que previamente se han aprendido y entrenado con los recursos como soportes numéricos y aritméticos. Nuestra propuesta metodológica dota de comprensión y significado los contenidos matemáticos de los primeros niveles escolares. Sus rasgos distintivos fundamentales son: el uso de recursos manipulativos que potencian la asociación número-espacio, el manejo de lenguajes (oral, gráfico, simbólico) con un enfoque comunicativo, el aprendizaje orientado a descubrir y generalizar patrones y relaciones y el trabajo sistemático para desarrollar habilidades con los números y con las estructuras aritméticas.*

¿Qué es el sentido numérico?

La denominación de “sentido”, utilizada en los términos sentido numérico y sentido operacional, procede de la consideración de los alumnos como pensadores, como personas capaces de comprender los dominios matemáticos (Molina, 2006).

Gersten y Chard (1999) citando a Case (1998) lo describen así:

El sentido numérico es difícil de definir pero fácil de reconocer. Los estudiantes con buen sentido numérico pueden avanzar sin obstáculos entre las expresiones verbales de las cantidades y sus expresiones numéricas. Pueden inventar sus propios procedimientos para realizar operaciones con números. Pueden

representar el mismo número de múltiples formas dependiendo del contexto y del propósito de esta representación. Pueden evaluar números y patrones de números: especialmente lo que deriva del conocimiento profundo del sistema de numeración. Tienen un buen sentido numérico de la magnitud y pueden reconocer grandes errores numéricos, esto es, errores que están fuera en el orden de magnitudes. Finalmente, pueden pensar o encontrar de una manera lógica las soluciones de problemas numéricos o expresiones numéricas sin precisar ningún cálculo (p.1).

En el ámbito de la educación formal, el sentido numérico debe impregnar todos los contenidos matemáticos desde el inicio de la etapa infantil. No es una simple posesión sino que se compone de una serie de destrezas que el niño va adquiriendo y desarrollando (Bruer, 1997; Ginsburg, 1997). Rasgos esenciales del sentido numérico como su carácter constructivo (crece poco a poco y necesita la implicación activa del sujeto, se edifica sobre lo ya aprendido), dinámico (pone en relación distintas áreas del cerebro, se reajusta constantemente con la experiencia) y evolutivo (avanza de lo simple a lo complejo en distintas dimensiones, junto al progreso cognitivo del propio individuo), lo configuran como un ente rico y complejo.

Avanzar hacia la adquisición de sentido numérico implica una enseñanza y un aprendizaje que proporcione una visión amplia, relacionada y flexible de los números y las operaciones. Este proceso encuentra un gran obstáculo en los algoritmos tradicionales, en los que el alumnado tiene que seguir un procedimiento rígido y automatizado. Muchos autores aseguran que trabajar las matemáticas de un modo comprensivo y utilizar las cuentas de siempre como opción para el cálculo, provoca no solo una ruptura didáctica en la metodología sino también una ruptura cognitiva en los niños y niñas.

¿Qué es el cálculo táctico?

La palabra “táctica” tiene cada vez más presencia en campos como los deportes, la publicidad, la política, las finanzas e incluso las relaciones y redes sociales. Es un término que procede del griego y significa “poner en orden”. Podríamos añadir que táctica es el sistema o método que se desarrolla ordenadamente para ejecutar un plan y obtener un objetivo en particular.

Llevada al terreno de las matemáticas, el pensamiento táctico permite al alumnado manejar la información numérica actuando rápida y acertadamente, discriminando el grado de relevancia de cada dato, anticipando el efecto de las transformaciones de las cantidades,... Es sin duda una forma de pensar que convierte el aprendizaje en un saber práctico, un “conocimiento en acción”.

Este es el enfoque que sustenta la expresión “Cálculo Táctico” que presentamos en este curso. Se trata de un modo de calcular que necesita de la implicación activa del sujeto, que lo aborda como una misión a resolver, haciendo uso de sus conocimientos y sus capacidades. Para ello, después de interpretar la operación, debe movilizar lo que sabe de los números y desplegar las habilidades que ha adquirido para llegar a la solución. Unas veces, todo este proceso lo realizará en el plano mental y solo reflejará por escrito la solución final. Otras, cuando los cálculos sean más difíciles, deberá expresar las tácticas por escrito, traduciéndolas al lenguaje simbólico, como podemos comprobar en estos trabajos:

Se percata de que el segundo sumando queda a cuatro unidades del 400.

Reescribe la operación añadiendo 400 y quitando lo que ha dado de más.

Para calcular, recorre mentalmente la ruta que ha planificado y escribe la solución.

Ilustración 1. $568+396$ usando cálculo táctico

Detrae mentalmente dos centenas al 728.

Reescribe la operación y vuelve a analizarla en busca de la táctica más conveniente.

Descompone el 93 utilizando la “táctica de la primera fila”.

Recorre mentalmente la ruta que ha escrito y expresa la solución.

Ilustración 2. $728-493$ usando cálculo táctico

De los ejemplos anteriores se puede deducir la importancia de planificar rutas que faciliten la labor del cerebro al recorrerlas: si las tácticas son eficaces, más que rutas, le daremos al cerebro autopistas para pensar.

Utilizando un símil deportivo, una actividad física practicada de modo inconsciente, sin una correcta progresión en técnicas y tácticas, nos alejará del objetivo previsto. El éxito en la competición solo puede estar precedido de un entrenamiento completo, riguroso y continuado, tanto físico como mental. En el aula, nuestras “sesiones de entrenamiento” tendrán como materiales imprescindibles unos recursos rigurosamente diseñados y estructurados. Con ellos como soporte vamos a ir adquiriendo los conocimientos, habilidades, tácticas y estrategias para manejar con éxito números y operaciones en situaciones-problema. Será un trabajo consciente y sistemático con el que desarrollaremos el sentido numérico y el sentido operacional a la vez que instruiremos en procedimientos de resolución y en destrezas gráficas: la preparación técnica junto al dominio táctico y la visión estratégica.

La cinta numérica 0 - 100

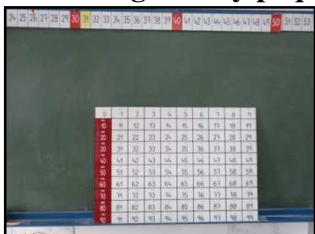


Este recurso facilita la apropiación de los números del cero al cien como una secuencia linealmente ordenada, continua y ampliable. Apoyándonos en esta visualización y trabajando sistemáticamente con ella en el aula, cada niño y niña podrá ir construyendo su propia línea mental para pensar y operar con los números. En este aspecto, la cinta conecta

directamente con estrategias secuenciales (a saltos) para el cálculo pensado y con representaciones gráficas como la Línea Numérica Vacía.

Es un excelente soporte para recoger información numérica de sucesos, situaciones o acontecimientos que afecten al aula, o para representar datos referidos a problemas que debamos resolver.

Paneles numéricos grande y pequeño



Los paneles presentan los números del cero al noventa y nueve por familias, lo cual nos permite nuevas posibilidades de análisis y de relación. Uno de ellos es grande y el docente puede utilizarlo como soporte material a sus explicaciones para toda la clase. El otro tiene un tamaño más pequeño y es de uso individual por parte del alumnado.

La asociación número-espacio en el panel proyecta con mucha fuerza los patrones de nuestro sistema de numeración decimal. A medida que lo vamos conociendo y utilizando en el aula se nos hacen fáciles las actividades que consisten en descubrir regularidades y definir la relación entre los elementos que pertenecen a la misma fila o a la misma columna. Sobre este “mapa preciso de los números” también haremos muchas sumas y restas trazando caminos horizontales (avanzamos o retrocedemos por las filas) y verticales (subimos o bajamos por múltiplos de diez por las columnas).

Caja de numeración



Se trata de un recurso que facilita al máximo la exploración y la manipulación de los números, favoreciendo una correcta comprensión del Sistema de Numeración Decimal. El trabajo con la caja de numeración produce un salto cualitativo en la comprensión del número y de su tamaño, ya que proporciona un modelo concreto y fiel a la realidad visible, que da sentido al uso de los símbolos escritos y a los conceptos relativos al valor posicional.

Debemos relacionar las cantidades en la caja con otros recursos del aula (cinta numérica, panel, reglas, cintas métricas, ábaco, etc.) para trabajar con representaciones intercambiables. Esto nos ayudará a desarrollar gradualmente una mayor flexibilidad en el razonamiento y a conectar con modos de representación que requieren mayor nivel de abstracción.

En lo que respecta al cálculo, la caja de numeración conecta directamente con estrategias por descomposición y facilita la transcripción gráfica que se deriva de la manipulación de las cantidades.

Cuaderno de numeración



Se trata de un cuaderno que contiene los números del 0 al 999 distribuidos en filas y columnas. En cada página se presenta una centena completa y en el reverso se pone en relación esa centena con la anterior. Con este recurso podemos trabajar fácilmente tramos altos y desarrollar las mismas actividades que en los paneles: practicar el recitado por filas y columnas, establecer relaciones de orden y cantidad, repasar los conceptos aprendidos del SND, aplicar procedimientos y estrategias para el cálculo, etc.

Actividades

Las actividades a desarrollar con los recursos procurarán al alumnado de primero y segundo las destrezas y habilidades necesarias para avanzar en la adquisición del sentido numérico y de procedimientos eficaces para un cálculo pensado. Además, estas actividades deben enmarcarse en una actuación global que se sustente en estos pilares fundamentales:

- **Convertir el aula en un escenario emocional positivo:** Es fundamental que cuidemos los entornos de aprendizaje para que resulten seguros, atractivos y motivadores para el alumnado. La investigación que nos llega de las neurociencias asegura que las emociones son poderosos aliados en el proceso de instrucción, y afectan positiva o negativamente a elementos tan decisivos como la atención, la iniciativa, la autoestima y el rendimiento.
- **Optimizar el funcionamiento de la memoria de trabajo en las actividades matemáticas:** En el curso de primero aparecen o se agravan las dificultades de muchos niños y niñas con las matemáticas. Según (Alsina & Sáiz, 2004), las dificultades al calcular se deben a un bajo rendimiento en la memoria de trabajo, es decir, a deficiencias en el recuerdo y manejo de representaciones mentales. Para estos autores es algo lógico ya que, si los niños no son capaces de recordar números que acaban de escuchar, difícilmente podrán operar adecuadamente con ellos. Es fácil apreciar la importante implicación que este hecho tiene en la escuela, tanto a efectos de diagnóstico como a nivel preventivo.
- **Priorizar la verbalización dando al lenguaje matemático un enfoque comunicativo:** Todas las actividades tienen que estar acompañadas de un verdadero desarrollo del lenguaje matemático. Es fundamental que el docente mantenga el rigor al explicar, y que desde el

principio posibilitemos espacios y tiempos para que los alumnos y alumnas expliquen las situaciones que se plantean, expongan sus intuiciones, justifiquen los pasos que han seguido en un razonamiento, atribuyan significado a los cambios que se producen en las cantidades, descubran la relación sintáctica entre los elementos de una operación, etc.

- **Aprovechar la importancia de la visualización en el trabajo con los números:** Nuestra manera de percibir es prioritariamente visual. La visualización constituye una herramienta de extraordinaria potencia para el aprendizaje en general y especialmente para el aprendizaje matemático. Según Miguel de Guzmán (1996), las ideas, conceptos y métodos de las matemáticas presentan una gran riqueza de contenidos visuales, representables intuitivamente, geoméricamente, cuya utilización resulta muy provechosa, tanto en las tareas de presentación y manejo de tales conceptos y métodos como en la manipulación con ellos para la resolución de los problemas.
- **Desarrollar el pensamiento relacional:** Una persona piensa de modo relacional cuando conecta conocimientos e ideas para aplicarlos a situaciones nuevas o para extraer conclusiones. Aplicado al tema que nos ocupa, el pensamiento relacional es aquel que nos lleva a percibir y expresar relaciones entre los números y las operaciones. Según (Castro, 1995) la comprensión relacional consiste en saber qué ha de hacerse en los problemas concretos, y estar en condiciones de relacionar estos procedimientos con conocimientos matemáticos más generales, como podrían ser las propiedades del sistema de numeración o las propiedades de las operaciones.
- **Desarrollar el pensamiento cuantitativo flexible:** Este pensamiento refiere a la habilidad de pensar sobre situaciones cuantitativas de diversas formas y tomar en cada ocasión la que resulte más favorable. El pensamiento cuantitativo flexible proporciona soltura en el empleo de estrategias alternativas a las rutinas del cálculo escolar y da lugar a patrones de pensamiento originales en el contexto de la aritmética (Molina, 2006). Uno de los principales valores de la flexibilidad en el pensamiento radica, en la habilidad de seleccionar de entre diversos modos de actuación, el más eficaz. En el ejemplo, el alumno transforma la segunda cantidad convirtiendo la operación inicial en una mucho más fácil de calcular
- **Desarrollar la comprensión y generalización de patrones:** En las actividades diarias debemos proponer la búsqueda de regularidades y cambios en la secuencia de números. Esto

nos llevará a percibir que hay una recurrencia en la generación de los símbolos y a comprender el patrón numérico de nuestro sistema de numeración decimal.

Igualmente tenemos que orientar el trabajo hacia la construcción de patrones aritméticos para adquirir un conocimiento que podamos generalizar. La comprensión de relaciones entre conceptos, ideas y procedimientos junto al descubrimiento de los patrones y la generalización, constituyen los cimientos de la competencia matemática.

Referencias

- Alsina, À., & Sáiz, D. (2004). El papel de la memoria de trabajo en el cálculo mental un cuarto de siglo después de Hitch. *Infancia Y Aprendizaje*, 27(1), 15–25.
<http://doi.org/10.1174/021037004772902079>
- Bruer, J. T. (1997). Education and the brain: a bridge too far. *Educational Researcher*, 26(8), 4–16.
- Castro, E. (1995). *Exploración de patrones numéricos mediante configuraciones puntuales*. Comares. Granada: Comares.
- Gersten, R., & Chard, D. (1999). Number sense: Rethinking arithmetic instruction for students with mathematical disabilities. *Journal of Special Education*, 33(1), 18–28.
- Ginsburg, H. P. (1997). Mathematics learning disabilities: A view from developmental psychology. *Journal of Learning Disabilities*, 30(1), 20–33.
- Molina, M. (2006). *Desarrollo de Pensamiento Relacional y Comprensión del signo igual por alumnos de Tercero de Educación Primaria*. Universidad de Granada.