**MITOS DE LA MATEMÁTICA TEMPRANA**

Douglas H. Clements y Julie Sarama

1 Kennedy Institute, Morgridge College of Education, Universidad de Denver, Denver, CO 80208, EE. UU.

2 Marsico Institute, Morgridge College of Education, Universidad de Denver, Denver, CO 80208, EE. UU.

Resumen: abundan los mitos sobre la educación temprana. Muchas de las creencias que las personas tienen sobre la matemática temprana tienen un poco de verdad en ellas, pero en su conjunto no son ciertas, son en gran medida mitos. Pero los mitos persisten y muchos perjudican a los niños. En este artículo, abordamos los mitos de las matemáticas ubicuas que pueden estar afectando negativamente a muchos estudiantes jóvenes. Concluimos que evitar los mitos y escuchar los hallazgos de la investigación y la sabiduría de la práctica de expertos servirá a los maestros y a los niños.

"Mi hija simplemente no entiende las matemáticas. Le dije, 'No te preocupes, cariño. Nunca fui bueno en matemáticas tampoco".

"Lo sé", respondió su amiga. "Algunas personas son personas de matemáticas, y otras no".

Los mitos sobre las matemáticas abundan. Probablemente haya reconocido dos en la conversación anterior: primero, que solo un pequeño número de personas "talentosas" puede tener éxito en matemáticas, y segundo, sutil pero igualmente peligroso, la suposición de que las mujeres generalmente no tienen éxito en matemáticas. Existen muchos otros mitos, como: "Las matemáticas son un tema en el que siempre hay una respuesta correcta y una forma de obtener esa respuesta". Creencias como estas tienen un poco de verdad en ellas, pero en conjunto no son ciertas (ver otros ejemplos en el Apéndice). A pesar de esta falta de verdad, los mitos persisten y muchos perjudican a los niños. Echemos un vistazo a algunas de las creencias más importantes que afectan negativamente a los niños pequeños y separa el hecho (si hay un grano de verdad) del mito para cada uno.

1. "La matemática temprana solo está contando".

Hecho. Contar es importante Es decir, conteo significativo de cantidades, más allá del conteo verbal simple [1]. El conteo se usa para resolver problemas, por ejemplo, para obtener la cantidad correcta de pinceles para el caballete de pintura o para asegurar que todos tengan la misma cantidad de refrigerios.

Mito. Mucha gente hace la suposición de que las matemáticas tempranas solo deberían enfocarse en contar. Sin embargo, incluso los más pequeños pueden y deben pensar matemáticamente de maneras diversas y creativas que van más allá de contar, por ejemplo, [2,3]. Pueden desarrollar los fundamentos de otros temas, incluidos la aritmética, la geometría y el razonamiento espacial, la medición y el diseño de patrones.

Por ejemplo, Bob Davis [4] (página 154) cuenta la historia de su hija Alex, de 5 años, cuyo hermano Paul tenía 3 años. Alex le dice a Bob: "Cuando Paul tenga 6 años, tendré 8 años; cuando Paul tenga 9 años, tendré 11; cuando Paul tenga 12 años, tendré 14 [ella continúa hasta que Paul tenga 18 años y ella tenga 20] ". Su padre dijo:" ¿Cómo demonios te diste cuenta de todo eso? "Ella respondió:" Es fácil. Simplemente ve "tres-CUATRO-cinco" [diciendo "cuatro" en voz muy alta, y aplaudiendo al mismo tiempo, de modo que el resultado fue muy fuertemente rítmico, y tenía un patrón suave-RUIDOSO-suave], vas " seis-SIETE [palmada] -ocho ", ve" nueve-DIEZ [aplaudir!] - once "[4] (p.154). Este es un uso notable de conteo y patrones para resolver un problema aritmético.

Incluso antes de kindergarten, los niños tienen intuiciones acerca de la aritmética [1,5]. Considere a un bebé mirando un pequeño escenario en el que se colocan dos muñecas. La cortina está dibujada pero una mano pone una muñeca más detrás de la pantalla. ¡La pantalla se abre revelando solo 2 muñecas! El bebé de 5 meses se ve mucho más tiempo que cuando la apertura revela el número esperado.

Además, los niños pequeños pueden participar en procesos matemáticos, tales como perseverar en la resolución de problemas, razonar y comunicarse sobre su razonamiento, y buscar y comprender diferentes tipos de patrones y estructuras.

2. "Los niños necesitan dominar las habilidades y el conocimiento antes de que puedan resolver los problemas".

Hecho. Los niños necesitan aprender habilidades y conceptos matemáticos. Necesitan saber acerca de los números para resolver un problema adicional, como "Tienes 4 bloques sobre la mesa". Si encuentra dos en el piso, ¿cuántos tendrá en total? "

Mito. No es cierto que los niños no puedan resolver tales problemas hasta que conozcan sus hechos adicionales [2,10]. Los niños pueden armar lo que saben e inventar formas de resolver esos problemas de suma. Un niño en edad preescolar puede poner cuatro dedos en una mano, dos en la otra, y luego contarlos todos. Escuche a José: un niño de kinder en la clase de Angela Andrew: "Es como fooooouuur, cinco, seis. Seis! "Estos niños, al igual que Alex, son poderosos solucionadores de problemas [11]. Han modelado el problema -otra práctica matemática- y utilizaron lo que sí saben para resolverlo.

3. "Los niños pequeños deben sentarse y aprender matemáticas. A veces solo tienes que hacer hojas de trabajo".

Mito. Nuestros recuerdos de aprendizaje de las matemáticas a menudo están llenos de imágenes de libros de trabajo y trabajo de asiento. Por el contrario, para todas las edades, pero especialmente para los niños pequeños, una buena matemática se trata de compromiso e interés, no de trabajo pesado y taladro [2,12,13]. La matemática temprana de alta calidad incluye debatir qué niño es más grande y dibujar mapas en una casa de juegos. Se trata de construir con bloques de unidades y estimar y verificar cuántos pasos hay para el patio de juegos. Implica jugar juegos, contar los puntos en los dados y mover una pieza del juego en muchos espacios.

4. "El tiempo que se dedica a las matemáticas es el tiempo que se tarda en jugar".

Hecho. Si el juego solo se define como "juego libre", puede haber unos minutos menos para dicha actividad.

Mito. Primero, como lo muestran los ejemplos, la educación matemática temprana de alta calidad tiene un enfoque lúdico. En segundo lugar, los niños, incluidos los niños pequeños [17], participan en las matemáticas espontáneas durante casi la mitad de cada minuto de juego libre [18], ver también [19]. Los maestros pueden construir sobre tales experiencias. Un maestro participó en juegos paralelos con niños con plastilina y planteó preguntas sobre formas y cantidad de masa. Le dijo a dos niños que iba a "esconder la pelota" hecha de plastilina, la cubrió con una pieza plana y presionó hacia abajo. Los muchachos dijeron que la pelota todavía estaba allí, pero cuando levantó la pieza, la pelota "se fue". Esto los deleitó y copiaron sus acciones y discutieron que la pelota estaba "dentro" del "círculo" [20] (pp. 31-32). En tercer lugar, los niños que aprenden matemáticas con actividades intencionales tienen más probabilidades de participar en juegos sociodramáticos de mayor calidad durante el tiempo de juego de libre elección. Aquellos en aulas con énfasis en matemáticas tenían más probabilidades de comprometerse en un nivel de alta calidad que aquellos en las aulas sin este énfasis [21]. En este entorno más rico, los niños encuentran más oportunidades para un compromiso significativo en el juego libre. Por lo tanto, evitar que los niños experimenten experiencias matemáticas intencionales y estructuradas puede privarlos de la alegría y la fascinación de las matemáticas, así como del juego de mayor calidad resultante de su mayor conocimiento matemático. Con una buena matemática, todos ganan.

5. "El tiempo dedicado a las matemáticas es el tiempo que se ha tomado de las experiencias de lectoescritura y socioemocional".

Mito. Las matemáticas de alta calidad y buenas pueden implicar moverse, construir y jugar. Entonces, los niños cuentan la cantidad de pasos que suben y la cantidad de veces que golpean un globo para mantenerlo a flote. Los niños en edad preescolar mayores juegan juegos de cartas y de mesa, aprendiendo a compartir y jugar limpio. Sorprendentemente, el tiempo dedicado a las matemáticas también contribuye a la alfabetización. Por ejemplo, trabajar en formas, rompecabezas y otras habilidades geométricas construye una "alfabetización visual" que contribuye a una mejor escritura o composición, e incluso puntuaciones de CI años más tarde [26]. En otros estudios, los programas de matemáticas preescolares promovieron el lenguaje, la alfabetización y el desarrollo socioemocional de los niños tanto como lo hicieron los programas de alfabetización o de enfoque social.

6. "Los centros de matemáticas son todo lo que necesitas".

Hecho. Los centros de aprendizaje matemático, como una mesa con una variedad de objetos manuales o un centro de bloques de construcción, si están bien diseñados y supervisados, probablemente contribuyan a las experiencias de matemáticas de los niños.

Mito. Los centros son insuficientes por sí mismos. En ningún nivel de edad, se recomienda que la educación se centre enteramente en el niño o que esté dirigida por el profesor [29]. La interacción con adultos es clave en todos los dominios [30,31,32] y las actividades en grupos pequeños parecen ser particularmente efectivas [33,34]. Sin embargo, las matemáticas, más que otras áreas de contenido, construcciones, conceptos y habilidades están conectadas, abstraídas y restringidas, y se convierten en el objeto de pensamiento en un nuevo nivel de pensamiento matemático, por ejemplo, [1,4,35,36,37] . Los centros, tal como se implementan generalmente, promueven el aprendizaje incidental en el mejor de los casos y rara vez construyen una idea matemática en el siguiente. Finalmente, solo las actividades intencionales centradas en las matemáticas parecen hacer contribuciones significativas al aprendizaje de los niños [23,38].

7. "La mejor manera de enseñar matemáticas es a través de" Momentos educativos"

Hecho. Los momentos de enseñanza, manejados bien, pueden ser maravillosos y satisfactorios, por ejemplo, [4,13].

Mito. Sin embargo, los momentos de enseñanza por sí solos están lejos de ser adecuados [12]. El maestro debe observar cuidadosamente a los niños e identificar los elementos en las situaciones emergentes espontáneas que pueden utilizarse para promover el aprendizaje de las matemáticas [39]. Sin embargo, existen serios problemas para depender únicamente de este enfoque. Por ejemplo, la mayoría de los profesores dedican poco tiempo a la observación cuidadosa necesaria para encontrar esos momentos [39,40], y pasan poco tiempo con los niños durante su juego libre [18]. La mayoría de los profesores tienen dificultades para involucrar a los niños en tareas en su nivel matemático [41]. La mayoría de los profesores no tienen el lenguaje y los conceptos matemáticos aplicables en preparación, como los términos relacionales en matemáticas [39,42]. Finalmente, incluso si el desarrollo profesional pudiera abordar todos estos problemas, no es realista que un maestro vea oportunidades para que múltiples niños construyan múltiples conceptos consistentemente a lo largo del año [39].

8. "Los niños pequeños siempre necesitan hacer matemáticas en forma concreta".

Hecho. Los objetos concretos, los objetos manuales y las situaciones son importantes para enseñar y aprender matemáticas. Pueden ser esenciales en algunos contextos y útiles en otros [43,44,45]. En las primeras fases del aprendizaje, sin objetos que contar, los niños pueden hacer o comprender cantidades. Por ejemplo, Les Steffe estaba trabajando con Brenda. Cubrió cuatro mostradores con un trapo y luego puso dos más al lado, luego le preguntó: "¿Cuántos hay? Brenda trató de quitarse la tela. Cuando él sostuvo el trapo y volvió a hacer la pregunta, ella no pudo responder. Ella tuvo que ver los objetos para contarlos [46].

Mito. Los manipuladores no "llevan" ideas matemáticas [47,48,49]. Si los niños de kindergarten no pueden usar cubos simples para ayudarlos a resolver problemas de suma y resta, probablemente no hayan aprendido una estrategia para usar los cubos para resolver los problemas. En este caso, usar una recta numérica sería aún más difícil [50]. Sin conceptos y estrategias sobre cómo usar manipulativos, los manipulativos por sí solos no son de ayuda.

Dicho de otra manera, "... la comprensión no viaja por las yemas de los dedos y sube por el brazo" [47] (página 47). Los niños pueden requerir materiales concretos para construir significado inicialmente, pero necesitan maestros que los ayuden a reflexionar sobre sus acciones con materiales manipulables para hacerlo [47,48,49]. Necesitan maestros que puedan reflexionar sobre las representaciones de sus estudiantes en cuanto a ideas matemáticas y ayudarlos a desarrollar representaciones cada vez más sofisticadas y matemáticas.

Además, si los objetos manipulables se tratan como juguetes, en realidad pueden interferir. A los niños se les mostró una ubicación en una maqueta de una habitación y luego se les pidió que buscaran el mismo objeto en la habitación real [51]. Los niños de 2 y 3 años que jugaban con un modelo de habitación tenían menos probabilidades de poder utilizarlo como guía para encontrar un objeto escondido en la habitación. Aquellos que no manipularon el modelo podrían usar el pequeño objeto escondido para encontrar el objeto real en la habitación. Los niños tienen que pensar en manipulativos como matemáticos.

Cuando los niños puedan, aléjense de los manipulativos [48,49]. Esto puede parecer contradictorio, pero el estudio de DeLoache proporcionó una justificación. En el trabajo de números, aunque el modelado necesita manipulativos en algunos niveles tempranos de pensamiento, incluso los preescolares y niños de kinder pueden usar otras representaciones, como dibujos y símbolos verbales o escritos [10,19,52]. Por ejemplo, en un estudio, los niños de kinder se desempeñaron igual de bien sin como lo hicieron con los manipulativos tanto en exactitud como en el descubrimiento de estrategias aritméticas [53]. Considera la explicación de Emily:

Me resulta más fácil no hacerlo [simple adición] con los dedos porque a veces me meto en una gran confusión [y] me resulta mucho más difícil sumar porque no me estoy concentrando en la suma. Me estoy concentrando en hacer mis dedos bien ... lo cual toma un tiempo. Puede tomar más tiempo calcular la suma de lo que cuesta calcular la suma en mi cabeza. [Por "en mi cabeza", Emily quería decir que imaginaba matrices de puntos. Si eso es lo que le gustaba, ¿por qué no solo usaba esas imágenes? ¿Por qué usó los dedos? Ella explica:] Si no usamos los dedos, el maestro va a pensar: "¿Por qué no usan los dedos? Simplemente están ahí sentados pensando" ... debemos usar los dedos porque es más fácil ... lo cual no es

[54] (p 35)

Esto abre una puerta que algunos podrían desear evitar explorar: ¿puede la tecnología educativa también proporcionar manipulativos y representaciones útiles, incluso si no son físicamente concretos? Sí, si es de alta calidad [29,55,56,57]. Las computadoras pueden proporcionar representaciones que son tan significativas para los estudiantes como los objetos físicos y, paradójicamente, las investigaciones indican que las representaciones de las computadoras pueden ser más manejables, "limpias", flexibles y extensibles que sus contrapartes físicas [49]. Los niños que usan materiales manipulables físicos y de software demostraron una sofisticación mucho mayor en la clasificación y el pensamiento lógico que los niños que utilizaron solo materiales manipulables físicos [58]. Considere a Kindergartner Chris, quien está haciendo formas con una versión simplificada de Logo, un lenguaje de computadora para estudiantes. Él ha estado escribiendo "R" (para el rectángulo) y luego dos números para las longitudes de los lados. Esta vez, él elige 9 y 9. Él ve un cuadrado y se ríe.

Adulto: Ahora, ¿qué significan las dos nueves para el rectángulo?

Chris: ¡No sé, ahora! Tal vez lo nombre un rectángulo cuadrado!

Chris usa su terminología inventada repetidamente en los días siguientes. Ha construido una noción intuitiva de clasificación jerárquica, con cuadrados que son un subconjunto de la clase de rectángulos definidos como un rectángulo que tiene todos los lados de la misma longitud. Los manipuladores informáticos, diseñados e implementados bien, una gran advertencia [29], tienen una multitud de beneficios psicológicos y pedagógicos [49].

9. Palabras finales

Los docentes importan más que otros factores, y los docentes en los primeros años son los más importantes [59]. Entonces, los maestros de matemáticas tempranas deben usar las mejores estrategias pedagógicas. Los mitos de las matemáticas pueden limitar las visiones de los profesores sobre la amplitud de tales estrategias. Cada estrategia, desde el juego hasta la instrucción directa, puede ser educativa o no educativa. "Cualquier experiencia es mal educativa que tiene el efecto de detener o distorsionar el crecimiento de experiencias posteriores" [60] (p.25). Por ejemplo, las experiencias des-educativas resultantes de la enseñanza directa inadecuada pueden disminuir la sensibilidad a las aplicaciones creativas de ideas matemáticas o desarrollar conocimiento de memoria que reduce el rango de experiencias adicionales. Por el contrario, la educación centrada en el niño que rechaza las estructuras o la secuencia del contenido de la materia puede estar tan desconectada que limitar las experiencias integradoras posteriores. "Resultados de aprendizaje de alta calidad de experiencias formales e informales durante los años preescolares. 'Informal' no significa no planificado o al azar "[61] (p.75). Como dijo John Dewey: "El hecho de que la educación tradicional era una cuestión de rutina en la que los planes y programas se heredaban del pasado no implica que la educación progresiva sea una cuestión de improvisación sin plan" [60] (pág. .

Evitar los mitos y escuchar los hallazgos de la investigación y la sabiduría de la práctica experta, servirá bien a los maestros y niños. Servirá más a los niños vulnerables, ya que se benefician más de un enfoque equilibrado, basado en la investigación de la educación matemática temprana, como un desafío y una alegría [2,62].