

Artículo publicado el 15 de septiembre de 2008 en la edición electrónica del New York Times con el título **“Gut Instinct’s Surprising Role in Math”**

(<http://www.nytimes.com/2008/09/16/science/16angi.html?ref=science>)

Por NATALIE ANGIER

*Traducción Andrés Alba*

Estás de compras en un supermercado concurrido y ya estás dispuesto a pagar y volver a casa. Haces un rápido barrido visual de las opciones de cajas abiertas e inmediatamente empujas tu carro a través de otros hacia una interesante cola casi sin gente media tienda más allá.

Mientras esperas en la cola y empiezas a leer las etiquetas nutricionales, no puede evitar calcular que las 529 calorías contenidas en un solo trozo de tu tarta de queso equivale a una cuarta parte de la cantidad diaria recomendada de calorías, y que te costará quemarlas 90 minutos en la cinta de correr, así que es mejor que la dejes detrás de una pila de revistas con la esperanza que un empleado la encuentre antes de que se derrita.

Una tarde de compras, dos sistemas de cálculo en juego. Siempre que elegimos una cola más corta frente a una más larga, o un restaurante bullicioso frente a uno impopular, utilizamos nuestro sistema de cálculo aproximado, un sentido antiguo e intuitivo con el que nacemos y que compartimos con muchos otros animales. Ratas, palomas, monos, los bebés - todos pueden diferenciar más de menos, abundante frente a escaso. Un sentido de cálculo numérico número aproximado es esencial para la supervivencia bruta: ¿De qué otra manera puede un pájaro encontrar la mejor zona de frutas, o dos babuinos elegir no luchar contra una banda de seis?

Cuando se trata de cálculo auténtico, sin embargo, como al reconocer un número importante como el 529 y asustarse cuando se divide en 2200, o darse cuenta de que, vaya, ¡es el cuadrado de 23!, todo esto se refiere a sistema de cálculo muy diferente, uno que es específico, simbólico y profundamente abstracto.

Según todas las pruebas, dicen los científicos, la capacidad de hacer matemáticas, para manipular las representaciones de los números y estudiar la textura cuantitativa de nuestro mundo es una habilidad humana muy reciente y exclusiva. Sólo nos hemos ocupado de ella durante los últimos milenios, no es universal a todas las culturas, y lleva años de educación el manejarla con soltura. La habilidad matemática parece todo lo contrario de automática, por lo que los científicos siempre pensaron que no tenía nada que ver con nuestra habilidad pre-verbal de “más o menos”.

Sin embargo, una serie de nuevos estudios sugiere que los dos sistemas de cálculo numérico, el animal y el celestial, puede estar profundamente relacionados, una visión con potencialmente amplias implicaciones para la educación de las matemáticas.

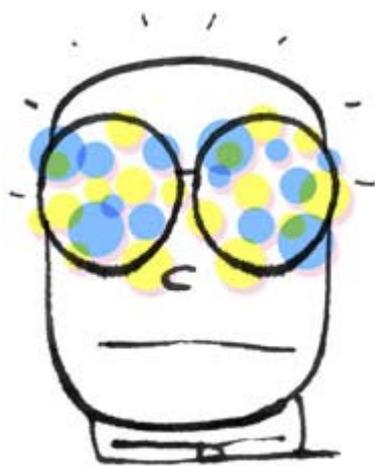
Un equipo de investigación ha encontrado que la facilidad con que la gente usa su sentido de número aproximado está relacionada con el tiempo para alcanzar el éxito, incluso en los cursos más avanzados y complejos de matemáticas. Otros científicos han demostrado que los niños

en edad preescolar son muy buenos en la aproximación de los efectos de añadir o restar de grandes grupos de cosas, pero son malos en trasladar la aproximación a cálculo específico. Tomadas en conjunto, las nuevas investigaciones sugieren que los profesores de matemáticas podrían concentrarse menos en la precisión aritmética y más en cálculo o reconocimiento general.

"Cuando los matemáticos y físicos se quedan solos en una habitación, uno de los juegos que juegan es lo que se llama un problema de Fermi, en la que tratan de averiguar la respuesta aproximada a un problema arbitraria", dice Rebecca Saxe, una neurocientífica cognitiva en el Instituto de Tecnología de Massachusetts que está casada con un físico. "Van a preguntar, ¿Cuántos afinadores de piano hay en Chicago, o qué contribución a la temperatura del océano hacen los peces, y tratan de llegar a una respuesta plausible".

"Lo que esto me sugiere a mí", añade, "es que las personas en las que pensamos como las más familiarizadas con la parte simbólica de las matemáticas intuitivamente saben que tienen que practicar esas otras habilidades no simbólicas y de aproximación".

Este mes en la revista Nature, Justin Halberda y Lisa Feigenson de la Universidad Johns Hopkins y Michele Mazzocco del Instituto Kennedy Krieger de Baltimore describen su estudio de 64 adolescentes de 14 años que fueron examinados en detalle sobre la potencia y exactitud de su capacidad para calcular de forma aproximada. Los adolescentes se sentaron en frente de un ordenador mientras una serie de diapositivas con distintos números puntos de color amarillo y azul se mostraban en pantalla durante 200 milisegundos cada una - apenas lo que dura un parpadeo. Después de cada diapositiva, los estudiantes tenían que pulsar un botón que indica si piensa que ha habido más puntos de color amarillo o azul. (Hacer una versión de la prueba en [http://www.nytimes.com/interactive/2008/09/15/science/20080915\\_NUMBER\\_SENSE\\_GRAPHIC.html](http://www.nytimes.com/interactive/2008/09/15/science/20080915_NUMBER_SENSE_GRAPHIC.html))



Teniendo en cuenta la antigüedad y la ubicuidad del sentido no verbal de cantidad, los investigadores quedaron impresionados por la forma amplia en que la precisión variaba. Había niños con poderes de discriminación muy afinados, capaces de distinguir ratios del orden de 9 puntos azules por cada 10 amarillos, dijo el doctor Feigenson. "Otros actuaron en un nivel comparable al de un niño de 9 meses de edad", apenas capaces de saber si cinco amarillos superan a tres azules. La comparación de las puntuaciones según la precisión con otros resultados de pruebas que el doctor Mazzocco había recogido de los estudiantes en los últimos 10 años, los investigadores encontraron una fuerte correlación entre la capacidad de distinguir puntos a la edad

de 14 años y un buen desempeño en una serie de pruebas normalizadas de matemáticas desde la guardería en adelante. "No podemos dibujar flechas causales en una dirección o la otra," dice el Dr Feigenson", pero tu sentido evolutivamente adquirido de aproximación tiene que ver con lo bien que se te dan las matemáticas formales." Los investigadores advierten que todavía no tienen idea de la forma en que los dos sistemas interactúan. Los estudios de neuroimagen han situado el sentido de aproximación en una estructura neuronal llamada

surco intraparietal, que también ayuda a evaluar características como el tamaño de un objeto y la distancia. Las matemáticas simbólicas, por el contrario, operan a lo largo de una circuitería más ampliamente distribuida, activando muchas de las regiones prefrontales del cerebro que se asocian con el ser humano. En alguna parte, lo local y lo global deben estar enganchados a una línea compartida.

Otras preguntas abiertas son como de maleable es nuestro sentido de aproximación, si se puede mejorar con el entrenamiento, y si esas mejoras pueden traducirse en un mayor apetito y la aptitud por las matemáticas. Si los niños empiezan la formación con el juego de los puntos parpadeantes a los 4 años de edad, serán super matemáticos en secundaria?

La doctora Halberda, que resulta ser la esposa del doctor Feigenson, disfruta con las implicaciones filosóficas del trabajo. "Lo interesante y sorprendente en nuestros resultados es que el mismo sistema que pasamos años tratando de adquirir en la escuela, y que utilizamos para enviar un hombre a la luna, y que ha inspirado a la gente como Platón, Einstein y Stephen Hawking, tiene algo en común con lo que está haciendo una rata cuando caza para alimentarse", dice. "Me parece profundamente conmovedor."

Detrás de cada gran salto de nuestra mente matemática se encuentra el golpetear de los pies de las ratas, los pequeños chillidos de tipo especie roedor.