

Leer con atención la siguiente adaptación del texto "Matemáticas, cerebro y discalculia" de Valeria Abusamra.

El procesamiento de la información numérica está involucrado en multitud de actividades de la vida cotidiana. Calcular cuánto falta para llegar al trabajo, para que termine un partido de fútbol, cuánto cuesta hacer una torta, estimar cuánta gente puede haber en una fiesta, jugar al ta te ti, controlar el vuelto de las compras, son actividades que ponen en juego el procesamiento de información numérica cuyo resultado determina nuestra conducta y decisiones. Los números están presentes en muchos aspectos de la vida contemporánea pero sería un error pensar que son el producto de la civilización avanzada. Los cazadores recolectores tenían que calcular (¿cuántos animales en esa manada?) y también los primeros sedentarios que desarrollaron la agricultura (¿cuántos días para cosechar?). Las primeras señales de numerales fueron rayas grabadas en huesos hace unos 30.000 años. Los sumerios y babilonios usaban marcas numéricas 10.000 años antes de Cristo, es decir, mucho antes de la invención de la escritura. Las habilidades numéricas ¿son entonces un producto cultural temprano de los humanos? Hay numerosas evidencias de que muchas especies animales son capaces de estimar cantidades y que esa habilidad es importante para su supervivencia. También hay evidencias de que la estimación de la cantidad, la base de lo que más tarde va a ser el terror de muchos escolares –las matemáticas–, aparece muy temprano en la ontogenia humana, que precede incluso a la emergencia del lenguaje. La escuela familiariza a los niños y adolescentes con operaciones numéricas precisas y complejas. La ubicuidad y la jerarquía que caracterizan a la capacidad de procesamiento numérico ha suscitado un amplio debate sobre cómo y cuándo surgen en el desarrollo filogenético y ontogenético, dos aspectos que a su vez dirigen la atención hacia el cerebro.

¿Los bebés procesan cantidades?

Hace más de 60 años Piaget planteó la idea de que recién después de los cuatro o cinco años el niño era capaz de desarrollar el sentido del número. A pesar de las controversias que generó, su teoría tuvo una gran influencia en los sistemas de educación occidentales. En primer lugar, Piaget postulaba que el número era construido por el niño sobre la base de dos operaciones lógicas que preceden a su adquisición: la seriación y la clasificación jerárquica. En segundo lugar, postulaba que la equivalencia numérica entre dos conjuntos se basaba en el establecimiento de una correspondencia de uno a uno entre los elementos de los conjuntos. Por último, planteaba que la posibilidad de

establecer la conservación del número de un conjunto independientemente de la influencia de lo perceptivo era elemental para la adquisición del concepto. Piaget se apoyó en los resultados del experimento conocido como “test de conservación del número”. La prueba consistía en mostrar a un grupo de niños dos filas, una contenía seis vasos y la otra seis botellas, alineados y formando dos hileras de igual longitud. Frente a la pregunta de cuál de las filas contenía más elementos, la mayoría de los niños de tres años respondía que ambas contenían igual cantidad. Cuando a los mismos niños se les presentaron las filas con la misma cantidad de elementos pero alineados de modo tal que el largo de las filas variara, las respuestas cambiaron: la mayoría afirmaba que una de las filas (la más larga) tenía más elementos. Según Piaget, la respuesta de los niños de tres años parecía depender más de la percepción que del verdadero sentido del número. Estos hallazgos de Piaget pusieron en discusión si era conveniente enseñar conceptos ligados a las matemáticas antes de los seis años.

La postura de Piaget no fue aceptada por todos. Algunos investigadores plantearon que la metodología utilizada producía un sesgo porque evaluaba el conocimiento explícito del número y soslayaba el uso implícito de las estimaciones de cantidad. Mehler y Bever (1967) tomaron el experimento de Piaget y lo contrastaron con otra forma de medir las habilidades numéricas de los niños pequeños. En una primera instancia, utilizaron el procedimiento de Piaget y llegaron a sus mismos resultados. En una segunda instancia variaron los componentes de los conjuntos y las condiciones de respuesta: reemplazaron las botellas y los vasos por confites M&M. Presentaron conjuntos de confites con diferentes cantidades de unidades y alineaciones y pidieron a los niños que eligieran cuál de los conjuntos elegirían para quedarse con los confites y comerlos. De esta manera, cuando la respuesta solicitada no era explícita y los elementos eran motivacionalmente cercanos, la elección de los niños apuntaba sistemáticamente al conjunto de mayor cantidad. Este resultado cuestionó fuertemente la afirmación de Piaget respecto a que los niños más pequeños no manejaban el concepto de número.

En años posteriores, se realizaron numerosos experimentos que mostraron que los niños desde muy pequeños tienen algún tipo de noción de la cantidad. Karen Wynn (1992) demostró que bebés de cinco meses eran capaces de comprender algunos principios de cantidad, sustracción y adición. Diseñó un experimento en el cual los bebés observaban cómo la investigadora escondía un muñeco detrás de una pantalla y luego escondía un segundo muñeco. Inmediatamente después desplazaba la pantalla y registraba la reacción de los bebés que era diferente si aparecían dos muñecos (condición coherente) que si aparecía uno solo (condición incoherente, provocada porque la investigadora

retiraba uno de los muñecos subrepticamente). En la segunda situación los bebés miraban durante un tiempo más prolongado. Esto la hizo deducir que los bebés poseen algún tipo de conocimiento de la cantidad y son capaces de sumar y restar pequeñas cantidades.

80 Evidencias como esta han llevado a plantear que los niños poseen habilidades numéricas innatas mucho antes de conocer el nombre de los números (...). ¿Qué significa que nacemos con ciertos principios innatos? Stanislas Dehaene sugirió que el cerebro debe estar equipado con alguna clase de módulo especializado para procesar números y que esta idea de un módulo
85 innato ayuda a explicar por qué los bebés son capaces de estimar cantidades tan tempranamente sin que nadie se lo enseñe y también por qué algunas personas tienen una dificultad específica para comprender el concepto del número y no puedan resolver ni los más sencillos problemas matemáticos a pesar de ser inteligentes y no presentar ningún otro déficit de aprendizaje.

90 Aunque desde muy pequeños podamos manejar una aritmética básica (estimación, adición y sustracción de pequeñas cantidades) eso por sí solo no es suficiente para lograr el conocimiento matemático más avanzado que utilizamos en la vida cotidiana. La diferencia la hace la enseñanza explícita que se imparte en la escuela. Por esto, a pesar de las capacidades innatas que
95 se observan en los niños muy pequeños, la habilidad matemática, al igual que la lectura y la escritura, debe ser considerada también como una habilidad cultural, dependiente de la instrucción.

Responder las preguntas que siguen, redondeando la opción correcta.

1. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones NO se corresponde con los postulados de Piaget?
 - a. En los niños menores de cuatro o cinco años la percepción prima por sobre el verdadero sentido del número.
 - b. Recién cuando maneja la noción de número, el niño es capaz de llevar a cabo operaciones de seriación y clasificación jerárquica.
 - c. Los niños menores de tres años no pueden entender que la cantidad permanece más allá de la posición y forma de los objetos.
 - d. Para establecer que dos conjuntos tienen igual cantidad, el niño establece una correspondencia uno a uno entre sus elementos.

2. A lo largo del texto, la autora plantea una diferencia entre...
 - a. la capacidad general de procesar/estimar cantidades y la habilidad matemática.
 - b. la capacidad de procesar/estimar cantidades y la capacidad general del lenguaje.
 - c. la capacidad de llevar a cabo operaciones básicas como suma y resta y otras más complejas.
 - d. la capacidad general de procesar/estimar cantidades y la habilidad de lectoescritura.

3. ¿Por qué Mehler y Bever decidieron utilizar confites M&M para hacer su experimento?
 - a. Porque pensaban que para el niño era más sencillo manipular objetos pequeños.
 - b. Porque estimaban que los confites eran objetos menos peligrosos que vasos y botellas.
 - c. Porque les resultaba más sencillo llevar a cabo la alineación de los elementos en los conjuntos.
 - d. Porque consideraban que el aspecto motivacional podía estar influyendo en el resultado.

4. ¿Qué significa que el cerebro pueda estar equipado con alguna clase de “módulo especializado e innato” como postula Dehaene?
 - a. Que una parte del cerebro rige un grupo de funciones, entre las que está el procesamiento numérico.
 - b. Que una parte del cerebro rige puntualmente la capacidad de procesar números y no otro tipo de información.
 - c. Que el cerebro funciona de modo global pero, en su intercambio con el medio social, sufre un proceso de modularización.
 - d. Que una parte del cerebro se va especializando a medida que crecemos para poder procesar números tempranamente.

5. La palabra subrepticiamente subrayada en la línea 76 significa:
- De manera rápida.
 - De manera oculta.
 - De manera incoherente.
 - Desde un costado.
6. El artículo cierra con este párrafo: *“Por esto, a pesar de las capacidades innatas que se observan en los niños muy pequeños, la habilidad matemática, al igual que la lectura y la escritura, debe ser considerada también como una habilidad cultural, dependiente de la instrucción”*. ¿Cuál de las siguientes oraciones plantea lo mismo?
- En la medida en que los niños poseen capacidades innatas, la adquisición de las habilidades matemáticas es dependiente de la instrucción.
 - Las habilidades matemáticas son dependientes de la instrucción porque los niños poseen capacidades innatas.
 - Aunque las habilidades matemáticas son dependientes de la instrucción, tienen un claro carácter cultural.
 - Los niños poseen capacidades innatas. Sin embargo, las habilidades matemáticas son dependientes de la instrucción.
7. El experimento de Mehler y Bever evalúa:
- El conocimiento explícito del número que se adquiere tempranamente.
 - El uso implícito de las estimaciones de cantidad.
 - Los efectos de la enseñanza en la adquisición de las habilidades matemáticas.
 - La idea de número que los niños pueden verbalizar.
8. ¿Qué críticas se les hicieron a las conclusiones de Piaget?
- Se consideró que eran limitadas por cuestiones metodológicas.
 - Se consideró que contradecían de modo radical los preceptos vigentes.
 - Se consideró que no era ético llevar a cabo experimentos en niños.
 - Se consideró que eran limitadas por cuestiones teóricas.
9. La frase “Estos hallazgos”, subrayada en la línea 48 refiere a:
- Que los niños de tres años dominan el concepto de número implícitamente aunque puedan cometer errores al explicitarlo.
 - Que los niños de tres años no pueden estimar cantidades debido a que sus cerebros aún no se desarrollaron lo suficiente.
 - Que la equivalencia numérica entre dos conjuntos se basa en el establecimiento de correspondencias uno a uno entre sus elementos.
 - Que los niños de tres años estiman cantidades no por abstracción conceptual sino por la posición y forma de los objetos.

10. En la segunda situación (condición incoherente) del experimento de Karen Wynn, inferimos que los bebés se sienten:
- Desilusionados.
 - Engañados.
 - Sorprendidos.
 - Indiferentes.
11. ¿Teniendo en cuenta las características del tipo de texto que leíste, cuál de las siguientes afirmaciones es más adecuada para sustituir a la frase “En años posteriores, se realizaron numerosos experimentos que mostraron que los niños desde muy pequeños tienen algún tipo de noción de la cantidad” subrayada en las líneas 67-68?
- En los años siguientes, se realizaron un montón de experimentos que mostraron que los niños desde muy pequeños tienen alguna idea de cantidad.
 - En años que siguieron, se realizaron varias pruebas que mostraron que los niños, desde muy temprana edad, tienen un cierto conocimiento de la cantidad.
 - Con el correr de los años, se realizaron varios experimentos que mostraron que los más chiquititos ya tienen algún tipo de noción de la cantidad.
 - Un par de años después, se realizaron varias pruebas que mostraron que los niños desde muy pequeños tienen una idea de cantidad.
12. Para responder la pregunta anterior es necesario:
- Comprender la lógica experimental y la noción de cantidad.
 - Reparar en el tipo de vocabulario oportuno para cada tipo textual.
 - Elegir la opción más completa en términos conceptuales.
 - Atender a la parte del texto en que se ubica la frase.
13. Los hallazgos de Piaget pusieron en discusión la conveniencia de enseñar conceptos matemáticos antes de los 6 años porque:
- Antes de esa edad los niños no tienen capacidad de concentración suficiente para asimilar conceptos de esa complejidad.
 - El cerebro de los niños no puede incorporar realmente esa clase de conceptos antes de esa edad por una cuestión madurativa.
 - Como explica Dehaene, el cerebro dispone de un módulo especializado para el procesamiento numérico que, debido a su carácter innato, es útil para estimar cantidades pero no para conceptualizaciones más abstractas.
 - El cerebro de los niños falla en la operación de clasificación jerárquica antes de esa edad, por lo que no puede incorporar realmente esa clase de conceptos.

14. La frase “La diferencia” subrayada en la línea 93 refiere a:

- a. La diferencia entre la estimación y la aritmética compleja.
- b. La diferencia entre la enseñanza recibida en la escuela y las necesidades de la vida cotidiana.
- c. La diferencia entre la enseñanza explícita y el conocimiento implícito.
- d. La diferencia entre la capacidad de manejar una aritmética básica y realizar operaciones matemáticas de mayor complejidad.

15. ¿Cuál de las siguientes opciones reproduce la secuencia correcta?

- a. (1) Los niños estiman cantidades; (2) emerge el lenguaje; (3) se desarrollan las habilidades matemáticas.
- b. (1) Los niños estiman cantidades; (2) se desarrollan las habilidades matemáticas; (3) emerge el lenguaje.
- c. (1) Se desarrollan las habilidades matemáticas; (2) Los niños estiman cantidades; (3) emerge el lenguaje.
- d. (1) Emerge el lenguaje; (2) los niños estiman cantidades; (3) se desarrollan las habilidades matemáticas.