

Haciendo números. Las notaciones numéricas vistas desde la psicología, la didáctica y la historia, de Mónica Alvarado y Bárbara M. Brizuela (comps.)

Reseñado por Leticia Iturbe

Tema central para la humanidad ha sido la producción y el desarrollo a través del tiempo y la geografía de diversos sistemas de numeración. Las particularidades de su representación gráfica y las dificultades que subyacen en su aprendizaje son tema de esta obra. Un objeto de estudio tan complejo no podría ser abordado sino en la convergencia de diversas áreas del conocimiento, como son la psicología, la historia, la antropología, la lingüística y la didáctica.

Haciendo números es una compilación de Mónica Alvarado y Bárbara M. Brizuela que nos brinda en siete capítulos un panorama de la investigación matemática más reciente acerca de las notaciones numéricas. Veamos.

I. En el apartado “La historia natural de los sistemas de numeración”, Francisco Barriga, desde una perspectiva lingüística, hace un análisis de la manera en la que los sistemas de numeración, partiendo de los números “prebásicos”, pueden avanzar a través de etapas ordenadas en las que los principios de indicatividad, iconicidad,

predictividad y economía desempeñan un papel importante.

Basándose en argumentos e investigaciones desde la neuropsicología y la psicogénesis del concepto de número, el autor hace una analogía entre el desarrollo de los sistemas y el de los individuos y sostiene que ambos pueden no sólo avanzar, sino también retroceder en esa escala, perdiendo la capacidad de utilizar algunas operaciones y, dado el caso, afirma: “lo último que se adquiere es lo primero que se pierde.”

II. En el segundo capítulo, titulado “Aspectos semióticos de la evolución histórica de la aritmética y el álgebra”, Luis Moreno y James Kaput afirman que la actividad simbólica cambia en respuesta a requerimientos socioculturales y plantean la necesidad de adoptar un enfoque histórico-crítico para estudiar la aritmética y el álgebra en sus aspectos semióticos.

La tesis medular de este trabajo es que “los signos matemáticos definen el modo de existencia de los conceptos matemáti-

cos". Los autores nos muestran cómo la actividad cognitiva inmersa en un contexto sociocultural lleva a la creación de sistemas de signos, que se van haciendo cada vez más complejos hasta convertirse en instrumentos de creación matemática y herramientas epistemológicas. Señalan también cómo la familiarización y manipulación de estos signos nos hace perder de vista su proceso de creación y creer que son la realidad concreta; también nos hacen ver cómo la creación de soportes externos a la memoria biológica ha permitido un gran desarrollo de la escritura y las matemáticas.

Los autores ponen de relieve la dificultad de traducir y el riesgo de traicionar el significado de los problemas matemáticos de la Antigüedad a términos modernos. La discusión al respecto de esta traducción es parte medular de la evolución de los sistemas de notación matemática, pues "la forma en que se representan los objetos matemáticos arroja luz sobre la concepción de los mismos".

III. Eduardo Martí, en el tercer capítulo de esta obra, titulado "Las primeras funciones de las notaciones numéricas. Una mirada evolutiva", analiza las características esenciales de estas notaciones, definiéndolas como representaciones externas permanentes, intencionalmente creadas, de naturaleza espacial y temporal, arbitrarias y convencionales.

Resalta la sencillez formal de nuestro sistema numérico decimal arábigo-hindú, fruto de un proceso laborioso que respondió a las funciones de control, registro y

comunicación demandadas por sociedades cada vez más complejas que enfrentaban diversos obstáculos cognitivos cuya superación impulsó su evolución. El autor aborda algunos de estos obstáculos, así como la elaboración histórica de sus principios y funciones, tales como el principio de posición y la invención del cero.

Sin pretender comparar de modo directo la sociogénesis del sistema con su adquisición ontogenética, reconoce que esta última es un proceso reconstructivo, en el que los niños deberán afrontar muchos de los obstáculos abordados en su construcción histórica. Para analizar esta reconstrucción, Martí se basa en los resultados de investigaciones recientes y concluye que el conocimiento de los aspectos formales y usos sociales del sistema no garantiza su uso eficaz para registrar informaciones numéricas.

IV. En "La representación gráfica de cantidades discretas. Entre las posibilidades infantiles y las restricciones de la tarea", Mónica Alvarado hace una serie de cuestionamientos a lo que denomina las "formas clásicas" de indagación acerca de las representaciones gráficas de cantidades. Analiza los resultados que registran y sugiere que el contexto en que se solicita a los infantes la representación gráfica de cantidades es un factor importante en el tipo de producciones que realizan.

Propone una situación de indagación en la que se solicita a niños pequeños que elaboren una lista de objetos. Tarea sujeta a dos restricciones: 1) enunciación

de los objetos presentados que involucran cantidad y calidad, y 2) tamaño de papel disponible ($\frac{1}{4}$ de hoja tamaño carta). Confronta sus resultados con investigaciones anteriores e informa las siguientes características en las respuestas de los niños entrevistados: ausencia de representaciones pictográficas; uso de letras para representar objetos y cantidades; uso de numerales en respuesta a un conteo explícito de los elementos; distinción, en ciertas condiciones, entre elementos gráficos del sistema alfabético y el de numeración; relación entre los niveles de adquisición de los sistemas de escritura y numeración.

V. “Los conocimientos matemáticos de niños de 4 a 7 años en entornos de alfabetización limitada”, es un estudio descriptivo que contribuye a la reflexión acerca de la influencia determinante que tiene la diversidad sociocultural en el desarrollo del pensamiento matemático de los niños. Nora Scheuer y Alberto Germano comentan los resultados de una investigación realizada con la finalidad de indagar los conocimientos de la notación numérica de niños pertenecientes a zonas de marginación extrema que no participaban en actividades de comercio.

A través de entrevistas clínicas, dan cuenta de las soluciones de estos niños a diversas tareas que implican el conocimiento de representaciones numéricas convencionales. Realizan un análisis cuantitativo y cualitativo de estas respuestas e informan:

- A pesar de que el rango de edad abarca tres años (4-7), en los que se han documentado cambios importantes en el desarrollo cognitivo infantil, esta investigación no detecta una influencia determinante de la edad en las respuestas de los niños.
- Ausencia de una influencia de género.
- Diferencias importantes entre los resultados de esta investigación y las realizadas con niños de otros entornos culturales.
- Mencionan que una intervención adecuada puede llevar al niño a la utilización de una correspondencia abreviada (no convencional) que funcione como transición hacia una notación numérica convencional.

VI. En el sexto capítulo de este libro, “¿Tener éxito o comprender? Una tensión constante en la enseñanza y el aprendizaje del sistema de numeración”, está presente la preocupación de Delia Lerner por un proyecto de enseñanza que, partiendo de las interacciones del niño con el sistema numérico, le proponga a éste diversas situaciones didácticas que propicien la comprensión de sus regularidades. Aquí nos muestra que usar con éxito el sistema numérico no necesariamente implica comprender sus reglas. El niño llegará a esa comprensión por aproximaciones sucesivas.

La autora nos presenta el análisis de las respuestas de niños de 7 y 8 años

a situaciones problemáticas que buscan conocer sus conceptualizaciones del valor posicional y su comprensión de la agrupación decimal, además de propiciar el progreso en la comprensión de esos contenidos.

La situación aquí diseñada lleva a un diálogo en el que los sujetos *reflexionan* sobre sus propias acciones y *reflexiones*, llegando a diferentes niveles de conciencia de lo que piensan y hacen, porque “cuando la elaboración de las reglas requiere que se produzcan nuevas reflexiones, las situaciones resultan mucho más potentes para lograr que los niños accedan a ciertas facetas de la naturaleza íntima del sistema de numeración”.

VII. En el capítulo final de este libro, “Relaciones entre representaciones: el caso de Jennifer, Nathan y Jeffrey”, Bárbara Brizuela explora el carácter algebraico involucrado en la aritmética y nos presenta los resultados de entrevistas individuales realizadas a tres niños dentro del marco

de un estudio longitudinal. En ellas se propone a los sujetos un problema que requiere la consideración de dos funciones lineales simultáneamente.

Una interesante conjunción entre investigación y enseñanza nos permite ver cómo estos niños son llevados a representar un problema de diversas maneras y a establecer relaciones entre esas representaciones. Se resalta el valor generativo de las relaciones que permite a los niños “corroborar la información y la interpretación del problema que habían desarrollado como resultado de una interacción con otra representación”. Dicha relación se convierte en una herramienta para interpretar diferentes representaciones.

Haciendo números es, en definitiva, un libro interesante, accesible a estudiantes, maestros e investigadores, en el que las aportaciones de los diferentes autores no sólo se complementan, sino que se enriquecen mutuamente.

DATOS DEL LIBRO

Mónica Alvarado y Bárbara M. Brizuela (comps.) (2005)

Haciendo números. Las notaciones numéricas vistas desde la psicología, la didáctica y la historia, México, Paidós, 220 pp.