Categoría: **Historia de las matemáticas**
Autor:
Carlos Maza Gómez

Editorial:
Universidad de Sevilla

Año de publicación:
2003

Nº de hojas:
272

ISBN:
84-472-0776-5

El interés por la cultura egipcia es relativamente reciente en nuestro país. Al amparo de unos restos arqueológicos duraderos, de una civilización cuyas claves han ido desentrañándose en el último siglo, con las posibilidades económicas que han permitido un turismo en Egipto, se ha ido desarrollando en nuestro país una labor divulgativa de escaso rigor por lo general. Sin embargo, desde hace algunos años la Egiptología como ciencia arqueológica y científica está cada vez más presente en distintos círculos universitarios (Barcelona, Madrid, Sevilla, etc), se organizan excavaciones que encuentran financiación privada, se descubren nuevos restos... El interés más evidente se ha centrado en los aspectos históricos y religiosos, pese a lo cual se abre paso paulatinamente una mayor atención hacia aspectos científicos, astronómicos, médicos y también matemáticos.

Escasez de documentos

El estudio de las matemáticas egipcias se tropieza con un primer obstáculo: La escasez de documentos sobre esta ciencia que hayan podido conservarse. Es indudable que el papiro, en el que se escribían las obras importantes de naturaleza no religiosa, es un material muy perecedero ante el agua. Es por ello que se cuentan con los dedos de una mano los papiros de naturaleza matemática conservados (Rhind, Moscú, sobre todo), a lo que hay que unir otros materiales similares (el rollo de cuero). Finalmente, los *ostraca* son trozos de cerámica o ladrillo donde se escribían diversas cuentas y que luego se arrojaban a un vertedero, alguno de los cuales se ha encontrado (particularmente, en la aldea de Deir el Medinah).

Sin embargo, existen diversos documentos que pueden servir para entender las matemáticas

utilizadas en aquella época, papiros administrativos y contables, estelas de piedra y otros restos que muestran el contexto económico que estaba en el origen de los procedimientos matemáticos construidos por los escribas egipcios.

Doble interpretación

Este creciente interés por la ciencia egipcia contrasta con la carencia de estudios amplios y rigurosos sobre la matemática egipcia en idioma castellano. La obra aquí reseñada responde a esta necesidad y trata de satisfacer el interés de matemáticos, egiptólogos, profesores de matemáticas y alumnos universitarios por aumentar el conocimiento sobre los elementos fundamentales de este segmento de la historia de la Matemática que, en general, es tratado con mucha superficialidad por las obras más generales de esta materia (Boyer, Colette, Klein, etc.).

Sin embargo, este libro está escrito a partir de obras clásicas sobre esta materia de autores tan prestigiosos como Peet, Gillings, Gillain, Robins y Shutle no pretendiendo ser una simple traslación o síntesis de estas obras previas. Actualmente no sólo se reúnen nuevos conocimientos no disponibles para estos autores sino que también ha cambiado el enfoque con que se analiza la matemática egipcia en la Antigüedad. Ello se concreta en dos interpretaciones que basan el estudio realizado:

El contexto.
Actualmente, se considera esencial la comprensión del contexto en que se desarrollan las matemáticas antiguas, fundamentalmente en su naturaleza económica y social, pero también en la propia estructura administrativa y religiosa que caracteriza a esta civilización. Las matemáticas anteriores a los griegos están en muy estrecha relación con las necesidades económicas derivadas del modelo social imperante. Por ello, para analizar el nacimiento de estas matemáticas resulta imprescindible un análisis paralelo de estas necesidades observando las relaciones entre ellas y los procedimientos que nacen entre los escribas egipcios.

Los procedimientos.
Los trabajos anteriores sobre matemáticas egipcias se han centrado en los resultados encontrados en los papiros, particularmente en el Rhind, el de mayor riqueza. Se ha querido determinar qué conocían exactamente, de qué recursos técnicos disponían, qué resultados manejaban. Pero actualmente y, con base a todo lo anterior, se hace necesario ahondar en la forma en que nacen estos conocimientos, cómo se construyen los procedimientos matemáticos que dan lugar a los resultados encontrados. Es, pues, una labor de epistemología genética enfocada desde un punto de vista social.

Los marcos

A partir del interés por el contexto, la obra comienza por estudiar los tres marcos fundamentales donde nacen las necesidades que darán origen a las matemáticas. En primer lugar, el marco geográfico permite comprender la naturaleza de una sociedad que se desarrolla al amparo de las inundaciones periódicas del río Nilo, crecidas que hacen de la agricultura el

eje vertebrador de la economía. En segundo lugar, se da cuenta de un marco administrativo que incluye, como elemento esencial de la organización social, la figura del faraón y la evolución que su imagen tuvo, a lo largo de aquel tiempo histórico, entre el pueblo egipcio. Ello permite finalmente una mejor descripción y comprensión de la estructura económica entonces existente.

Hay que tener en cuenta que los estudios sobre la economía egipcia son relativamente recientes (apenas veinticinco años) por lo que no se dispone de un modelo acabado sobre las relaciones que caracterizan dicha estructura. Sin embargo, se describe en esta obra los dos modelos hasta ahora estudiados, el redistributivo de Polanyi y las matizaciones que introduce Skemp sobre la existencia de una iniciativa privada complementaria a la actuación pública del faraón y su administración. Probablemente, este capítulo sea el más novedoso para los egiptólogos puesto que aún no se ha hecho ninguna revisión en castellano sobre estas cuestiones que son esenciales, sin embargo, para plantear el análisis de los contenidos matemáticos que integran los siguientes capítulos.

Trueque y fiscalidad

En coherencia con este enfoque del análisis, basado en la naturaleza económica de las necesidades que llevan a las matemáticas, el resto del libro no se estructura como habitualmente sobre la aritmética, geometría, álgebra, etc., sino sobre las actividades económicas que están en el nacimiento de las diversas ramas de la matemática.

Así, se examina en primer lugar la actividad de trueque de mercancías, característica de una sociedad que desconocía el uso de la moneda. Pese a no contar con ella sí se establecían valores equivalentes entre las distintas mercancías, sea en peso de oro o de plata, lo que obligaba a una traducción a estos pesos y a realizar las primeras operaciones aritméticas referentes a suma y resta. De todo ello se ofrecen, como en el resto del libro, amplios ejemplos tomados tanto de los papiros matemáticos como de otros restos arqueológicos de naturaleza económica e incluso literaria y religiosa.

El modelo redistributivo, que establecía lazos firmes entre el faraón y su pueblo con los templos como intermediarios, se basaba en una fiscalidad rigurosa sobre los productos agrícolas. Ello planteaba la necesidad de medir la extensión de los campos y determinar, en relación a su fertilidad (cercanía al río), la producción esperable. Todo ello conduce, por un lado, a la determinación de superficies, multiplicación o división de cantidades incluidas, así como la realización de las mismas operaciones para determinar esa producción de trigo, centeno o cualquier otro producto. Para este análisis se acude a distintos papiros administrativos y contables de los templos de la época, de los que se puede deducir criterios fiscales más complejos de lo que parece, así como formas de los campos (fundamentalmente trapezoidales o rectangulares, también circulares) cuyo cálculo se encuentra en distintos problemas del papiro Rhind.

Contabilidad y fracciones

Para que las medidas ganaran en exactitud se empleaban fracciones, con la significativa

restricción de que fueran exclusivamente las de tipo unitario. En los cálculos contables (organización de trabajo, recuento de donaciones, gastos del templo, etc.) surgía un cálculo continuo sobre este tipo de fracciones. Ello conducía, sobre todo, a su suma, lo que plantea el problema de que la suma de dos fracciones unitarias debe resultar otra fracción del mismo tipo. A partir de los datos encontrados en el *rollo de cuero* se hace una completa reconstrucción de los procedimientos egipcios para realizar estos cálculos. En estrecha relación con estos problemas se analiza también la tabla del Recto del papiro Rhind, donde se muestra la descomposición en suma de fracciones unitarias de fracciones de la forma 2/n con n impar. El capítulo dedicado a esta materia es probablemente el más elaborado de todo el libro, no en vano se han dedicado muchos estudios previos a resolver las incógnitas planteadas por el Recto.

Pan y cerveza

A partir de los cereales de la época se elaboraban los alimentos básicos de la población, pan y cerveza. En este proceso se planteaban problemas de proporcionalidad directa que se reflejan en el papiro Rhind. Estos problemas muestran la relación (llamada ‚pesu‚) que manejaban entre número de panes o jarras de cerveza y cantidad de grano empleado, relación que daba lugar a problemas muy variados cuando se pretendía cambiar esta relación, manteniendo la cantidad de granó o trasformar panes, o cuando se consideraba la posibilidad de cambiar panes de distinto ‚pesu‚ entre sí.

Graneros, pirámides

Las construcciones más conocidas en el mundo egipcio son las pirámides. Su examen ha dado lugar a todo tipo de especulaciones en las que están implicados varios cálculos matemáticos como son los correspondientes a la pendiente de sus paredes y a su volumen, incluido el del tronco de pirámide. Sin embargo, los primeros rastros del cálculo de volúmenes se pueden encontrar, a un nivel más sencillo, en el tratamiento de los graneros donde se almacenaba el grano.

Formas artísticas

El libro concluye con un capítulo dedicado al estudio de la base matemática del canon artístico utilizado presumiblemente por los egipcios en su pintura y escultura. Ello se refiere fundamentalmente a problemas de proporcionalidad geométrica de la representación de la figura humana. Se hace eco de la polémica entre Iversen y Robins sobre la naturaleza de este canon y su posible evolución en el tiempo para analizar las posibilidades de ambas interpretaciones mostrando en todo caso la forma en que surgió dicho tratamiento matemático a partir de una necesidad artística y religiosa.

El libro ha conseguido el premio de la primera convocatoria sobre Obras de Divulgación Científica de la Universidad de Sevilla en el año 2003. A invitación de la dirección de esta revista SUMA tengo la satisfacción de compartir con todos los compañeros profesionales de las matemáticas la labor que he realizado durante varios años sobre esta temática. Espero continuar, pese a las dificultades bibliográficas y de edición, trabajando sobre las matemáticas

realizadas en otras culturas de la Antigüedad y de todo ello espero, en el futuro, poder informar a los lectores de la revista.

(Reseña aparecida en la revista SUMA nº 44 Nov 2003)

Materias: matemáticas egipcias
Autor de la reseña: Carlos Maza Gómez