



Categoría: **Historia de las matemáticas**

Autor:

**Antonio J. Durán, Pedro M. González Urbaneja, Paloma Ortiz, Susana Mimblera, C. García Gual**

Editorial:

**Real Sociedad Matemática Española, ICM Madrid 2006, Patrimonio Nacional**

Año de publicación:

**2006**

Nº de hojas:

**409**

ISBN:

**84-923818-2-5 (978-84-923818-2-1, obra completa)**

---

La *Real Sociedad Matemática Española* y el *International Congress of Mathematicians* de Madrid (ICM-06), en colaboración con *Patrimonio Nacional*

, han publicado una edición facsímil, crítica y traducida de una selección de obras de Arquímedes para conmemorar la celebración de este evento en España. La edición, a cargo de Antonio J. Durán, de lujo y numerada, consiste en dos volúmenes de dimensiones 333x230 mm, presentados en un estuche diseñado al efecto.

EL PRIMER VOLUMEN (172 págs.) es un libro facsímil del manuscrito X-I-14 del siglo XVI de la Biblioteca de El Escorial que contiene las siguientes obras de Arquímedes: *Sobre la esfera y el cilindro (I y II)*

, *Medida del círculo*

y

*Cuadratura de la parábola*

. El manuscrito fue copiado en Venecia a expensas de Diego Hurtado de Mendoza (embajador de Carlos V en Venecia desde 1527 hasta 1547) del manuscrito CCCV de la Biblioteca Marciana.

EL SEGUNDO VOLUMEN (237 págs.) contiene la traducción anotada al castellano de dichas obras y cuatro estudios preliminares.

- Las traducciones del griego han sido realizadas por Paloma Ortiz y Susana Mimblera.
- Los esquemas geométricos y la maquetación ha estado a cargo de Juan Luís Varona.

· Las notas son de Pedro M. González Urbaneja.

Los artículos preliminares son los siguientes:

1. *Ciencia griega. Preludios y caminos de un saber crítico*, por Carlos García Gual.
2. *Arquímedes y sus manuscritos*, por Antonio J. Durán.
3. *Arquímedes, un sabio de leyenda*, por Pedro M. González Urbaneja.
4. *La obra matemática de Arquímedes*, por Pedro M. González Urbaneja.

***Es imposible encontrar en toda la Geometría cuestiones más difíciles y más importantes explicadas con términos más sencillos y más comprensibles que los teoremas de la inteligencia sobrehumana de Arquímedes.***

***PLUTARCO. Vidas paralelas. Vida de Marcelo, XVII.8.***

***Tuvo más ingenio Arquímedes al imitar las órbitas de la Esfera, que la naturaleza al concebirlas.***

***CICERÓN. De republica, I.14.***

***Entre todos los trabajos que se refieren a las disciplinas matemáticas, parece que el primer lugar puede ser reivindicado por los descubrimientos de Arquímedes, que confunden a las almas por el milagro de su sutilidad.***

***TORRICELLI. Opera geometrica. Florencia, 1644. Proemio.***

***La imaginación no actúa menos en un geómetra que crea que en un poeta que inventa. [...] De todos los grandes hombres de la antigüedad, es acaso Arquímedes el que más merece figurar al lado de Homero.***

***D, ALEMBERT. Discurso preliminar de la Enciclopedia. Tercera Parte.***

## **Resumen:**

*Arquímedes es uno de los más grandes matemáticos de todos los tiempos, tanto por la magnitud de su contribución al patrimonio matemático de la humanidad como por la genialidad de sus métodos. Ya que el método mecánico de investigación de EL MÉTODO de Arquímedes apunta históricamente hacia los indivisibles e infinitesimales de las técnicas de cuadratura del siglo XVII que condujeron al descubrimiento del Cálculo Infinitesimal por Newton y Leibniz, mientras que el método demostrativo de exhaustión apunta hacia las técnicas aritméticas de los límites que fundamentan el Análisis moderno en el siglo XIX, la conjunción de ambos métodos, uno heurístico y empírico y otro riguroso y apodíctico, sitúan a Arquímedes en las raíces históricas del Cálculo Integral. El más relevante encuentro de miembros de la comunidad matemática mundial, el Congreso Internacional de matemáticos de Madrid (ICM-06), ha querido homenajear a uno de sus más ilustres miembros a lo largo de la historia, Arquímedes, con una magnífica edición crítica con facsímile de algunas de sus obras imperecederas realizada a partir de unos manuscritos de la Biblioteca de El Escorial.*

En 1906, hace ahora cien años, el brillante helenista e historiador científico J.L.Heiberg, con gran perspicacia y sagacidad, descubre en Constantinopla, en novelescas circunstancias, y exhuma, tras una formidable labor de arqueología matemática, un palimpsesto que contenía la obra perdida de Arquímedes *El Método relativo a los teoremas mecánicos (EL MÉTODO)*, un tratado singular en el que el científico de Siracusa revela a la comunidad matemática alejandrina, en carta dirigida a Eratóstenes, el método mecánico de investigación que utilizaba en sus descubrimientos y que había omitido en todos los restantes escritos científicos. Al contener la vía heurística de la investigación geométrica de Arquímedes, previa a la demostración por exhaustión, el hallazgo de Heiberg ha sido, quizá, el suceso más importante de los últimos tiempos para el conocimiento de la Geometría griega [ González Urbaneja, 2006: 715].

Arquímedes es el científico griego más citado a lo largo de la historia. Una copiosa tradición legendaria, inmortalizada por la imaginación épica de los más egregios literatos greco-latinos y en parte reivindicada por numerosos escritores y científicos a partir del Renacimiento, elevó la figura de Arquímedes hasta la más alta cima del genio e ingenio humanos, entre el mito y la realidad, magnificados aún más, si cabe, en todos los tiempos, por un generoso despliegue de iconografía arquimediana, que ha embellecido al personaje hasta cotas casi hagiográficas.

No obstante, el retrato que más interesa es el del pensamiento de Arquímedes, plasmado en el sello inmarcesible de sus escritos geométricos, algo que sobrevivirá mientras haya mentes que sigan abriéndose paso hacia el descubrimiento de la verdad matemática persiguiendo encontrar la demostración de la propia verdad. Pero allende el romanticismo que la Literatura ha impregnado a la figura de Arquímedes, interesa sobremanera a la Historia de la Ciencia y sobre todo a la Historia de la Matemática, su ingente contribución a la magnificación del acervo matemático de su época, en una triple vertiente: a) la propia ampliación de los conocimientos euclídeos, b) la consolidación del procedimiento demostrativo, c) la aplicación de una eficiente metodología nueva en el descubrimiento matemático. Al aunar el rigor intelectual con la orientación natural de la intuición sensorial, Arquímedes trasciende los esquemas del idealismo platónico-euclídeo que desdeñaba las aplicaciones prácticas de la Matemática, vincula la investigación teórica de la especulación abstracta con las realizaciones técnicas nacidas de la necesidad de resolver problemas concretos y desarrolla una concepción matemático-experimental que inaugura una tradición científica que retomada por Leonardo y Galileo asienta los cimientos de la Revolución científica del siglo XVII, y más allá de ésta, crea la base primigenia de la esencia de la ciencia moderna como núcleo incipiente de nuestra civilización tecnológica. Arquímedes es uno de los egregios titanes sobre cuyo espíritu fecundo se alzaron otros gigantes para vislumbrar la senda que conduciría hacia el extraordinario progreso de nuestra época.

No debe extrañar por tanto que Arquímedes haya sido uno de los protagonistas estelares en el Congreso *Internacional de matemáticos*, celebrado en Madrid en agosto de 2006. Y lo ha sido, porque la ocasión histórica lo merecía, a través de una nueva e impresionante edición crítica, en idioma castellano, de algunas de las obras del sabio siracusano (los dos libros de *Sobre la esfera y el cilindro*, *La medida del círculo*

y

*La cuadratura de la parábola*

) presentes en ciertos manuscritos griegos de la Biblioteca del Monasterio de El Escorial, emprendida por la Real Sociedad Matemática Española, el propio *International Congress of Mathematicians* (ICM-06) y el Patrimonio Nacional (custodio del original que se ha reproducido en facsímile). Un ejemplar de esta edición especial ha sido el regalo institucional de protocolo que la Organización del Congreso Mundial ha entregado a los conferenciantes plenarios e invitados del evento.

Según el coordinador y editor de la publicación A. Durán [2006: 319]:

*«El criterio general para la realización de la edición en castellano de esta selección de obras de Arquímedes ha sido dotarla de capacidad para evocar la dimensión y la textura histórica de la época. [ ] Se pensó que lo más adecuado a la hora de escoger la obra a partir de la cual realizar la edición facsímile era utilizar un manuscrito griego con obras de Arquímedes. Mas que reproducir las obras de Arquímedes de la edición, todavía hoy canónica, de Heiberg (1910/1915), era más acorde al espíritu [del criterio adoptado] buscar un manuscrito griego apropiado, esto es, que garantizara la fidelidad a la obra arquimediana, al menos de la misma manera que queda garantizada en la edición de Heiberg. Por fortuna disponemos en España [en El Escorial] de uno de estos manuscritos».*

Las obras de Arquímedes son conocidas a través de sucesivas copias de manuscritos. El más antiguo conservado es el que descubrió Heiberg en 1906, que data del siglo IX o X, y contenía *EL MÉTODO*. La otra rama de la familia de manuscritos griegos de Arquímedes procede de un arquetipo desaparecido que también debe ser del siglo IX. De ella derivan numerosas copias que permitieron conocer en griego gran parte de la obra de Arquímedes -creada por el sabio casi dos mil años antes- a los matemáticos a partir del Renacimiento. La más antigua de esas copias es de finales del siglo XV, se conserva hoy en la Biblioteca Marciana de Venecia y tiene como signatura el número CCCV. De ella procede, a su vez, el manuscrito X-I-14 de la Biblioteca del Monasterio de El Escorial del que se han tomado las obras de Arquímedes reproducidas en el facsímile.

El manuscrito X-I-14 pertenece al fondo griego de Diego Hurtado de Mendoza -político, diplomático y humanista, amigo de Tartaglia y autor de una traducción al castellano de la *Mecánica* de Aristóteles- quien lo mando copiar del CCCV, mientras ejercía como embajador en Venecia del emperador Carlos V, entre 1539 y 1547. El manuscrito X-I-14 garantiza por su carácter la requerida fidelidad al texto arquimediano y tiene más capacidad que ningún texto impreso para evocar la cultura y matemática griegas [Durán, 2006: 320]. El estado de perfecta conservación del manuscrito, la excelente calidad de la reproducción en cuatricromía y sus dimensiones -333x230 mm.- ha permitido obtener un facsímile impresionante.

Pero junto a la cualidad para evocar la obra de Arquímedes en su contexto científico y cultural, esta edición debía tener la capacidad de ser asequible al lector actual con interés en aprender directamente de los clásicos, conservando todo su sentido histórico. Y ello sin requerir los conocimientos imprescindibles de Historia de las Matemáticas para asimilar la dimensión histórica de la obra, ni los suficientes rudimentos de griego que permitan leerla en la lengua original de Arquímedes. El segundo tomo con una edición crítica intenta paliar una u otra circunstancia. Consta de dos partes: unos estudios preliminares y la traducción anotada.

Los estudios preliminares son cuatro artículos cuya finalidad es la descripción del contexto histórico, filosófico, cultural, científico y biográfico de Arquímedes y su obra. Son los siguientes:

### **A. Ciencia griega. Los preludios y los caminos de un saber crítico.**

Carlos García Gual -tal vez en la actualidad el más eximio estudioso español de la cultura clásica griega y latina- con su conocida maestría escribe una introducción histórico-cultural que cubre los tres siglos que separan la emergencia de la Filosofía y Matemática griega (siglo VI a.C.) de la época helenística (siglo III a.C) en la que vive el genio y piensa el ingenio de Arquímedes. Los puntos tratados son:

1. Ideas y creencias. Del saber del *mythos* a los progresos del *logos*.
2. Los maestros de la verdad. Tras los poetas, los sabios cívicos y los filósofos.
3. La teoría del conocimiento y los avances de la dialéctica, más allá de la física.
4. La medicina hipocrática como ciencia práctica.
5. La invención de la historia.
6. Platón y la Academia.
7. Aristóteles y el Liceo.
8. El Museo de Alejandría y las ciencias en la época helenística.

### **B. La recuperación de la obra arquimediana. Arquímedes y sus manuscritos.**

Con su habitual amenidad y brillante erudición, el editor y coordinador de la obra, Antonio J. Durán, narra con todo lujo de detalles y curiosidades, la fascinante historia secular -y hasta milenaria- de los manuscritos -y en particular los de El Escorial- que nos han permitido recuperar y conocer -a los grandes científicos y a nosotros- la magnífica obra de Arquímedes. Pero no sólo los manuscritos sino también las diversas traducciones y obras impresas. Los puntos tratados son:

1. Introducción a los manuscritos de Arquímedes.
2. Arquímedes por tres veces.
3. De Arquímedes a León el geómetra: 1000 años de soledad.
4. El código A o código de Valla y sus descendientes.
5. El código B y la traducción latina de Moerbecke.
6. El código C o código de Heiberg.
7. Ediciones impresas de las obras de Arquímedes.
8. Los manuscritos de Arquímedes en El Escorial.

### **C. Arquímedes, un sabio de leyenda.**

El firmante de este artículo, Pedro Miguel González Urbaneja, autor de diversos estudios sobre Arquímedes y en particular, junto con el catedrático de griego Joan Vaqué Jordi, autor de dos ediciones críticas, una en castellano (1993) y otra en catalán (1997), de *EL MÉTODO* de Arquímedes, realiza un estudio biográfico del sabio, que incluye una amplia tradición legendaria, embellecida hasta la épica mitológica por la imaginación popular, sobre los episodios más o menos inverosímiles de la vida y la obra del "

*sobrehumano*

" Arquímedes, en relación con su brillante actividad científica y técnica, siendo las fuentes utilizadas las de grandes historiadores y literatos greco-latinos, en especial los relatores de las Guerras Púnicas, pero también la visión sobre Arquímedes de grandes escritores y científicos a partir del Renacimiento. Los puntos tratados son:

1. Arquímedes, científico, ingeniero y sabio.
2. Ciencia y experiencia. Genio e ingenio al servicio de la técnica.
3. La defensa de Siracusa.
4. La épica muerte de Arquímedes.
5. El primer epitafio científico de la historia.
6. La iconografía arquimediana.

### **D. La obra matemática de Arquímedes.**

El autor de este artículo realiza también un estudio del pensamiento arquimediano a través del análisis de sus obras, su importancia y su decisiva influencia histórica en los orígenes y desarrollo del Cálculo Integral al aunar la heurística del *método mecánico de descubrimiento* con la apodíctica del

*método demostración por exhaustión*

. Los puntos tratados son:

1. El pensamiento matemático de Arquímedes. Euclidiano pero no platónico.
2. Las obras fundamentales de Arquímedes.
3. La personalidad matemática de Arquímedes: descubrimiento y demostración.
4. El método de demostración por exhaustión.
5. El método mecánico de descubrimiento.
6. La influencia de Arquímedes en la génesis del Cálculo Integral.

En cuanto a la traducción, digamos que para *Sobre la esfera y el cilindro* y *La medida del círculo* se ha

utilizado la realizada por Paloma Ortiz para la edición de las obras de Arquímedes de la Biblioteca Clásica Gredos -dirigida por Carlos García Gual- de la que ya ha aparecido en 2005 un primer volumen, mientras que la traducción de

*La cuadratura de la parábola*

, así como la adaptación de la traducción de las tres obras que editamos al manuscrito X-I-14 de El Escorial se ha encargado Susana Mimbrera.

Por la estructura y naturaleza de la Geometría griega, pero en especial la de Arquímedes por la parquedad de sus explicaciones, los dibujos geométricos son parte consustancial de los razonamientos matemáticos, por tanto son un componente esencial de la obra arquimediana, es más como dice Durán [2006: 323]: «*los dibujos son una especie de mapa que guía las demostraciones*».

La filosofía seguida para la reproducción de cerca de 120 diagramas geométricos ha sido la fidelidad al manuscrito pero corrigiendo lo que parecía ser errores de la impericia del copista. Han sido realizados por Juan Luís Varona que también se ha encargado de la maquetación del volumen con la traducción, las notas y los estudios preliminares. En esta labor ha sido ayudado por Renato Álvarez

Nodarse.

Finalmente respecto a la anotación digamos que efectúa un análisis multidisciplinar de las obras de Arquímedes. Hay tres clases de anotación, una de tipo filológico relativa a la traducción, realizada por las traductoras Paloma Ortiz y Susana Mimblera; otra referente a las figuras - cuyo autor es Antonio J. Durán- que puntualiza aspectos de los esquemas geométricos reproducidos en relación con los originales del manuscrito; y finalmente otra más extensa de tipo histórico, filosófico y matemático. Esta tercera anotación de gran abundancia y amplitud -realizada por el autor de este artículo- constituye un diversificado aparato crítico que pretende reflejar -con la ayuda de argumentos de numerosos comentaristas y estudiosos de Arquímedes- la trascendental significación e influencia históricas de las definiciones, demostraciones, ideas, técnicas, métodos, teoremas, problemas y resultados matemáticos de las obras arquimedianas. Salvo en ocasiones excepcionales no se ha pretendido actualizar los razonamientos geométricos de Arquímedes mediante una adaptación al lenguaje moderno de la Geometría Analítica y el Cálculo Infinitesimal -este trabajo ya está magistralmente realizado por ilustres matemáticos y profesores-, sino que se ha pretendido penetrar en el mundo puramente geométrico de la imaginación arquimediana, eso sí, desentrañando todas y cada una de las proposiciones de Euclides -que Arquímedes aplica sin mencionar de forma explícita, como dando por sabido que son el abc de toda incursión geométrica-, facilitando la comprensión de la metodología de la investigación geométrica arquimediana, en particular los procesos heurísticos del análisis y la síntesis y las cuestiones sobre *diorismos* en torno a condiciones necesarias y suficientes, en un increíble desarrollo matemático que desplegado por Arquímedes, conjuga a la perfección la intuición del descubrimiento con el virtuosismo de la demostración ofreciendo para cada problema geométrico un nuevo y apasionante reto intelectual.

Más información:

<http://www.icm2006.org/culturalactivities/archimedes>

- 
- **Materias:** Esfera, cilindro, círculo, parábola, ciencia griega, biografía Arquímedes.
  - **Autor de la reseña:** Pedro Miguel González Urbaneja (IES Sant Josep de Calassanç)
-