La matemática de los romanos: una vindicación

Paolo Caressa



26 de abríl 2012

Departamento de Didácticas Específicas
Facultad de Formación del Profesorado y Educación
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID



Hasta casi todo el siglo xx, en todos los libros de historia de la matemática se podía leer que la matemática, desde los Griegos, pasó a los Árabes, mientras en el Occidente hubo un *black-out* de mil años

Hasta casi todo el siglo xx, en todos los libros de historia de la matemática se podía leer que la matemática, desde los Griegos, pasó a los Árabes, mientras en el Occidente hubo un *black-out* de mil años

En efecto:

 Los Romanos tomaron sus conocimientos matemáticos desde los Griegos

Hasta casi todo el siglo xx, en todos los libros de historia de la matemática se podía leer que la matemática, desde los Griegos, pasó a los Árabes, mientras en el Occidente hubo un *black-out* de mil años

En efecto:

- Los Romanos tomaron sus conocimientos matemáticos desde los Griegos
- Los Romanos no dieron contributos a la matemática deductiva

Hasta casi todo el siglo xx, en todos los libros de historia de la matemática se podía leer que la matemática, desde los Griegos, pasó a los Árabes, mientras en el Occidente hubo un *black-out* de mil años

En efecto:

- Los Romanos tomaron sus conocimientos matemáticos desde los Griegos
- Los Romanos no dieron contributos a la matemática deductiva

Pero:

Los Romanos utilizaron la matemática (como veremos)

Hasta casi todo el siglo xx, en todos los libros de historia de la matemática se podía leer que la matemática, desde los Griegos, pasó a los Árabes, mientras en el Occidente hubo un *black-out* de mil años

En efecto:

- Los Romanos tomaron sus conocimientos matemáticos desde los Griegos
- Los Romanos no dieron contributos a la matemática deductiva

Pero:

- Los Romanos utilizaron la matemática (como veremos)
- Los Romanos no impidieron a los matemáticos de ejercitar su actividad (hasta la difusión del Cristianismo)

Hasta casi todo el siglo xx, en todos los libros de historia de la matemática se podía leer que la matemática, desde los Griegos, pasó a los Árabes, mientras en el Occidente hubo un *black-out* de mil años

En efecto:

- Los Romanos tomaron sus conocimientos matemáticos desde los Griegos
- Los Romanos no dieron contributos a la matemática deductiva

Pero:

- Los Romanos utilizaron la matemática (como veremos)
- Los Romanos no impidieron a los matemáticos de ejercitar su actividad (hasta la difusión del Cristianismo)
- Los matemáticos "griegos" de los primeros siglos de la época cristiana vivieron en el Imperio romano

Unos lugares comunes sobre la matemática y la ciencia de los Romanos

 Los Romanos eran demasiado practicos y toscos para apreciar a la matemática Griega

- Los Romanos eran demasiado practicos y toscos para apreciar a la matemática Griega
- Los Romanos no tenían ninguna forma de ciencia

- Los Romanos eran demasiado practicos y toscos para apreciar a la matemática Griega
- Los Romanos no tenían ninguna forma de ciencia
- Los Romanos fueron la causa del declino de la matemática griega

- Los Romanos eran demasiado practicos y toscos para apreciar a la matemática Griega
- Los Romanos no tenían ninguna forma de ciencia
- Los Romanos fueron la causa del declino de la matemática griega
- Los Romanos destruyeron la biblioteca de Alejandria



A pesar de todo eso...

A pesar de todo eso...

 Los Romanos empleavan la matemática griega y la estudiaban tal cómo la filosofía griega (dificíl hacer una distinción)

A pesar de todo eso...

- Los Romanos empleavan la matemática griega y la estudiaban tal cómo la filosofía griega (dificíl hacer una distinción)
- El empleo no se limitava a la élite culta pero era difuso

A pesar de todo eso...

- Los Romanos empleavan la matemática griega y la estudiaban tal cómo la filosofía griega (dificíl hacer una distinción)
- El empleo no se limitava a la élite culta pero era difuso
- La matemática y la ciencia helenística pudieron continuar a lo largo del Imperio, hasta que el cristianismo devino religión única

A pesar de todo eso...

- Los Romanos empleavan la matemática griega y la estudiaban tal cómo la filosofía griega (dificíl hacer una distinción)
- El empleo no se limitava a la élite culta pero era difuso
- La matemática y la ciencia helenística pudieron continuar a lo largo del Imperio, hasta que el cristianismo devino religión única

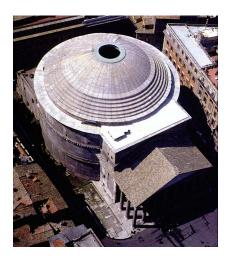
y por otra parte...



Coliseo, Roma (50.000 espectadores, con ochenta filas de gradas)



Puente del Gard, Francia (pendiente de 0,4 % de grado: 34 cm cada km)





Pantheon, Roma (cúpula: 43mt de diámetro y altura)



Via Appia, Roma-Brindisi (533 km)



Los Romanos y la matemática según muchos autores

Los Romanos tienen una pésima fama como matemáticos: en efecto muchos estiman que fueron lor Romanos a causar la decadencia de la ciencia griega

- Thomas Heath (1921)
- Eric Temple Bell (1937)
- William Stahl (1962)
- Morris Kline (1972)
- Lucio Russo (1997)
- ...

Bell y Kline dependen de Heath...



Thomas Little Heath (1861-1940)



Mitología romántica de la matemática griega

...que, a su vez, depende de los filólogos del siglo XIX

Los grandes filólogos del siglo $\rm XIX$ sistematizaron las fuentes antiguas de la matemática griega y al mismo tiempo fijaron sus interpretaciones, que perduran hacia todo el siglo $\rm XX$

Mitología romántica de la matemática griega

...que, a su vez, depende de los filólogos del siglo XIX

Los grandes filólogos del siglo $\rm XIX$ sistematizaron las fuentes antiguas de la matemática griega y al mismo tiempo fijaron sus interpretaciones, que perduran hacia todo el siglo $\rm XX$

Esos grandes estudiosos, que vivían en un mundo colonial de la Europa del siglo XIX, crearon tambíén una "divinización" de los Griegos y de su pensamiento, estableciendo una suerta de mitología

Mitología romántica de la matemática griega

...que, a su vez, depende de los filólogos del siglo XIX

Los grandes filólogos del siglo $\rm XIX$ sistematizaron las fuentes antiguas de la matemática griega y al mismo tiempo fijaron sus interpretaciones, que perduran hacia todo el siglo $\rm XX$

Esos grandes estudiosos, que vivían en un mundo colonial de la Europa del siglo XIX, crearon tambíén una "divinización" de los Griegos y de su pensamiento, estableciendo una suerta de mitología

Mientras los estudiosos del siglo XVIII divinizaron a los autores latinos (por ejemplo Cicéron y Séneca), el siglo XIX tiene una sensibilidad más cerca de la del Renacimiento y vee en los autores de lengua griega el ápice de la cultura clásica

Hieronymus Georg Zeuthen (1839-1920)



Paul Tannery (1843-1904)



Johan Ludvig Heiberg (1854-1928)

Heiberg redactó la mayoría de las obra de la matemática griega y sus ediciones son aun hoy las canonicas por las obras de casi todos los matemáticos antiguos de lingua griega

Heiberg é justamente célebre por su descubrimiento de unos manuscritos perdutos de Arquímedes



El fervor de estos estudiosos contribuyó a crear, inconscientemente, uno mitos que aún perduran, sobre todo por trámite del celebérrimo libro de Heath *A History of Greek Mathematics* del 1921 (aún disponible en el catálogo Dover) que es la fuente de muchos tratados de historia siguientes

• Pitágoras y su escuela han descubierto todo lo que le se atribuye

- Pitágoras y su escuela han descubierto todo lo que le se atribuye
- Arquímedes utilizó los espejos ustorios para encendiar las naves romanas

- Pitágoras y su escuela han descubierto todo lo que le se atribuye
- Arquímedes utilizó los espejos ustorios para encendiar las naves romanas
- El "álgebra geométrica" en los libros de Euclides

- Pitágoras y su escuela han descubierto todo lo que le se atribuye
- Arquímedes utilizó los espejos ustorios para encendiar las naves romanas
- El "álgebra geométrica" en los libros de Euclides
- Diofanto es el inventor del álgebra

- Pitágoras y su escuela han descubierto todo lo que le se atribuye
- Arquímedes utilizó los espejos ustorios para encendiar las naves romanas
- El "álgebra geométrica" en los libros de Euclides
- Diofanto es el inventor del álgebra
- Los Griegos eran una raza de refinados pensadores, todos los otros eran supersticiosos (como Egipcios, Persas y Babilonios), toscos (como los Romanos), y así siguiendo

¿Quién eran los Griegos y los matemáticos griegos?

 Es costumbre pensar a los aténieses de la época clásica (V-IV siglo), pero hubo también una época arcáica (VIII-VI siglo) y una época helenística (III-I siglo)

- Es costumbre pensar a los aténieses de la época clásica (V-IV siglo), pero hubo también una época arcáica (VIII-VI siglo) y una época helenística (III-I siglo)
- ... y hubo otras ciudades con otras tradiciones: Esparta, Thebe,
 Corinth, las ciudades del Asia Menor y de la Magna Grecia

- Es costumbre pensar a los aténieses de la época clásica (V-IV siglo), pero hubo también una época arcáica (VIII-VI siglo) y una época helenística (III-I siglo)
- ... y hubo otras ciudades con otras tradiciones: Esparta, Thebe,
 Corinth, las ciudades del Asia Menor y de la Magna Grecia
- Las figuras de la Grecia arcáica, como Tales de Mileto y Pitágoras de Samo, son semilegendarias y no sa sabe nunca de cierto, y las fuentes son de muchos siglos despues

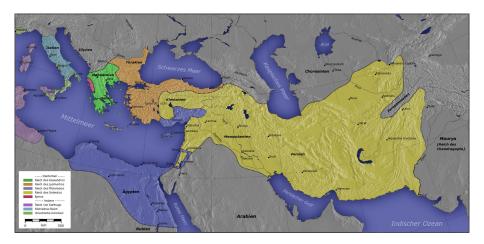
- Es costumbre pensar a los aténieses de la época clásica (V-IV siglo), pero hubo también una época arcáica (VIII-VI siglo) y una época helenística (III-I siglo)
- ... y hubo otras ciudades con otras tradiciones: Esparta, Thebe,
 Corinth, las ciudades del Asia Menor y de la Magna Grecia
- Las figuras de la Grecia arcáica, como Tales de Mileto y Pitágoras de Samo, son semilegendarias y no sa sabe nunca de cierto, y las fuentes son de muchos siglos despues
- Muchos acontecimientos son de la época clásica, de Platón y Aristóteles...

- Es costumbre pensar a los aténieses de la época clásica (V-IV siglo), pero hubo también una época arcáica (VIII-VI siglo) y una época helenística (III-I siglo)
- ... y hubo otras ciudades con otras tradiciones: Esparta, Thebe, Corinth, las ciudades del Asia Menor y de la Magna Grecia
- Las figuras de la Grecia arcáica, como Tales de Mileto y Pitágoras de Samo, son semilegendarias y no sa sabe nunca de cierto, y las fuentes son de muchos siglos despues
- Muchos acontecimientos son de la época clásica, de Platón y Aristóteles...
- ... pero los grandes matemáticos (Euclides, Arquímedes, Apolonio) vivieron en la época helenística

El mundo griego clásico



El mundo helenístico



 El Helenismo tiene sobre todo una conotación cultural más que étnica o política: lor reinos helenísticos eran multiétnicos pero no multicultural, en efecto la cultura era griega por lengua y pensamiento (véase el libro de los Macabeos en la Bibla)

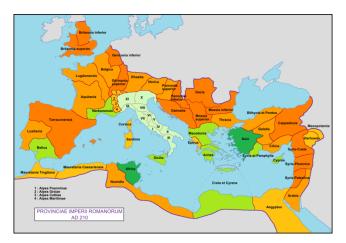
- El Helenismo tiene sobre todo una conotación cultural más que étnica o política: lor reinos helenísticos eran multiétnicos pero no multicultural, en efecto la cultura era griega por lengua y pensamiento (véase el libro de los Macabeos en la Bibla)
- El Helenismo es por lo tanto una prosecución de la cultura griega afuera de la Grecia, en todos los paises conquistados por Alejandro Magno (356-323 a.C.)

- El Helenismo tiene sobre todo una conotación cultural más que étnica o política: lor reinos helenísticos eran multiétnicos pero no multicultural, en efecto la cultura era griega por lengua y pensamiento (véase el libro de los Macabeos en la Bibla)
- El Helenismo es por lo tanto una prosecución de la cultura griega afuera de la Grecia, en todos los paises conquistados por Alejandro Magno (356-323 a.C.)
- Los reinos helenísticos no tenian una unidad sino en la cultura de sus clases directivas

- El Helenismo tiene sobre todo una conotación cultural más que étnica o política: lor reinos helenísticos eran multiétnicos pero no multicultural, en efecto la cultura era griega por lengua y pensamiento (véase el libro de los Macabeos en la Bibla)
- El Helenismo es por lo tanto una prosecución de la cultura griega afuera de la Grecia, en todos los paises conquistados por Alejandro Magno (356-323 a.C.)
- Los reinos helenísticos no tenian una unidad sino en la cultura de sus clases directivas
- La hibridación de la cultura griega con las tradiciones locales (egipcia, mesopotámica, judia, etc.) dieron lugar a la temporada del helenismo, en particular a la matemática como la entendemos hoy: axiomas y teoremas, método deductivo, modelos matemáticos

El Imperio romano

Los reinos helenísticos (con la importante excepción del seléucida, que fue anexada por el Imperio sasánida) fueron conquistados o anexados por el nacente Imperio romano en los siglos III-I a.C.



El Imperio romano era diferente al Imperio de Alejandro por muchos rasgos:

 Se fundava sobre una idea casi religiosa del poder de Roma, mientras el Imperio de Alejandro se fundaba sobre el carisma individual de Alejandro

- Se fundava sobre una idea casi religiosa del poder de Roma, mientras el Imperio de Alejandro se fundaba sobre el carisma individual de Alejandro
- Era un imperio centralizado, cuyo centro cabal era la ciudad de Roma

- Se fundava sobre una idea casi religiosa del poder de Roma, mientras el Imperio de Alejandro se fundaba sobre el carisma individual de Alejandro
- Era un imperio centralizado, cuyo centro cabal era la ciudad de Roma
- Era un imperio multicultural: los pueblos conquistados pudieran mantener casi todos sus costumbres pero no su independencia política o económica

- Se fundava sobre una idea casi religiosa del poder de Roma, mientras el Imperio de Alejandro se fundaba sobre el carisma individual de Alejandro
- Era un imperio centralizado, cuyo centro cabal era la ciudad de Roma
- Era un imperio multicultural: los pueblos conquistados pudieran mantener casi todos sus costumbres pero no su independencia política o económica
- Tenía una burocracia muy eficiente

- Se fundava sobre una idea casi religiosa del poder de Roma, mientras el Imperio de Alejandro se fundaba sobre el carisma individual de Alejandro
- Era un imperio centralizado, cuyo centro cabal era la ciudad de Roma
- Era un imperio multicultural: los pueblos conquistados pudieran mantener casi todos sus costumbres pero no su independencia política o económica
- Tenía una burocracia muy eficiente
- Sus dominios se desarrollavan al rededor del mar Mediterráneo, y tenian eficientes vias de comunicación cuyo centro era la capital del Imperio



Romanos y Griegos

Los Romanos se relacionaron con los Griegos no siempre de manera conflictual: en particular, las ciudades griegas llamaron muchas veces a los Romanos para defenderle contra los Macedonios (por ejemplo Tito Quincio Flaminino (228-174 a.C.) proclamó la libertad total de los griegos continentales, en los Juegos Ístmicos de 196 a.C.)

Romanos y Griegos

Los Romanos se relacionaron con los Griegos no siempre de manera conflictual: en particular, las ciudades griegas llamaron muchas veces a los Romanos para defenderle contra los Macedonios (por ejemplo Tito Quincio Flaminino (228-174 a.C.) proclamó la libertad total de los griegos continentales, en los Juegos Ístmicos de 196 a.C.)

Los Griegos por muchos aspectos preferieron la dominación romana a la dominación macedonia, y también por eso los Romanos se sintieron los herederos de la civilización griega, mientras no fueron seducidos de la civilización helenística

Romanos y Griegos

Los Romanos se relacionaron con los Griegos no siempre de manera conflictual: en particular, las ciudades griegas llamaron muchas veces a los Romanos para defenderle contra los Macedonios (por ejemplo Tito Quincio Flaminino (228-174 a.C.) proclamó la libertad total de los griegos continentales, en los Juegos Ístmicos de 196 a.C.)

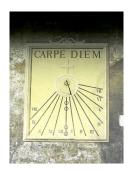
Los Griegos por muchos aspectos preferieron la dominación romana a la dominación macedonia, y también por eso los Romanos se sintieron los herederos de la civilización griega, mientras no fueron seducidos de la civilización helenística

Aun si los Romanos eran orgullosos de su organización política y de su fuerza militar, se hicieron colonizar culturalmente por los Griegos conquistados, como nos dice...

Quinto Horacio Flaco (65-8 a.C.)

Famoso por su *carpe diem*, escribió también la célebre frase

"Grecia cautiva a su salvaje conquistador"





Griegos y Helénicos

En la época helenística en Grecia la filosofía se interesava a la ética y a la retórica (estoicos y epicúreos) mientras en el los reinos helenísticos se cultivaban matemática, óptica y astronomía

Griegos y Helénicos

En la época helenística en Grecia la filosofía se interesava a la ética y a la retórica (estoicos y epicúreos) mientras en el los reinos helenísticos se cultivaban matemática, óptica y astronomía

"Muchos son de pastoreo en el populoso Egipto, ratones de biblioteca [la de Alejandria] bien alimentados, que discuten interminablemente en la pajarera del Museo"

(atribuida al griego Timón el Silógrafo (320-230 a.C.)

Griegos y Helénicos

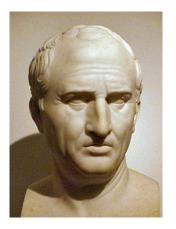
En la época helenística en Grecia la filosofía se interesava a la ética y a la retórica (estoicos y epicúreos) mientras en el los reinos helenísticos se cultivaban matemática, óptica y astronomía

"Muchos son de pastoreo en el populoso Egipto, ratones de biblioteca [la de Alejandria] bien alimentados, que discuten interminablemente en la pajarera del Museo" (atribuida al griego Timón el Silógrafo (320-230 a.C.)

Los Romanos eran muy interesados a la filosofía griega, no a los autores de lengua griega en los reinos helenísticos que iban conquistando

Marco Tulio Cicerón (106-43)

El hombre romano que, más que algún otro, difundió la cultura y la filosofia griega a Roma



Cicéron cerra la cuestión...

"Con los Griegos la geometría era tenida en mucho respecto, y por consecuencia ninguno era más honrado que un matemático, pero nosotros Romanos hemos limitado el campo de esta arte a la utilización práctica de medir y calcular"

(Disputaciones tusculanas, 1.2.5)

La interpretación clasica de esta frase es que los Romanos no eran interesados a la matemática sino a medir y calcular: muchos autores de historia de la matemática, como Kline, basan sobre este frase la non existencia de la matemática romana

Cicéron cerra la cuestión...

"Con los Griegos la geometría era tenida en mucho respecto, y por consecuencia ninguno era más honrado que un matemático, pero nosotros Romanos hemos limitado el campo de esta arte a la utilización práctica de medir y calcular"

(Disputaciones tusculanas, 1.2.5)

La interpretación clasica de esta frase es que los Romanos no eran interesados a la matemática sino a medir y calcular: muchos autores de historia de la matemática, como Kline, basan sobre este frase la non existencia de la matemática romana

Pero otros interpretan ese frase como un reproche y no una alabanza



... ¿o no?

Cicerón era muy interesado a la astronomía (tradujo un tratado griego y escribió un libro de astrología), y en sus obras afirma que Arquímedes fue uno de los más grandes sabios de la antigüedad, y hizo restaurar la tomba de Arquímedes cuando era cuestor en Siracusa

... ¿o no?

Cicerón era muy interesado a la astronomía (tradujo un tratado griego y escribió un libro de astrología), y en sus obras afirma que Arquímedes fue uno de los más grandes sabios de la antigüedad, y hizo restaurar la tomba de Arquímedes cuando era cuestor en Siracusa

Escribe Serafina Cuomo Ancient Mathematics, 2001, p.198:

The contrast between Greeks and Romans is inscribed within wider contrasts: the virtuous and content life of the wise man and the evil and miserable existence of the non-philosophized one; the people who ought to exert power because they have wisdom and those who in this bad, bad world end up sitting on a throne while wallowing in ignorance. What side Cicero was on needs no explaining – remember that he was writing while on exile from a political arena where he had not received his due deserts and had been unjustly persecuted. His pilgrimage to the tomb of Archimedes is both the cathartic act of expiation of a Roman towards the Greek genius unjustly extinguished by an earlier Roman, 15 and an identification with the deceased, a sort of looking through the thickets for a representation of himself, the wise man neglected by his own country fellows.

Marco Fabio Quintiliano (39-95) de Calahorra



"Todos confiesan que la Geometría no deja de ser útil para la edad tierna; pues conceden que con ella se ejercita el ánimo, se aguza el ingenio, y se adquiere prontitud para discurrir; pero que aprovecha no como las demás artes, después de aprendidas, sino mientras se aprende. Esta opinión es propia de ignorantes. No Sin motivo los hombres más grandes se dieron á este estudio: porque constando la Geometría de números y figuras, el conocimiento de aquéllos no sólo es necesario al orador, sino á cualquiera, que aprendió las primeras letras. Su uso es muy frecuente en las causas, en las que se tiene por ignorante al orador, no digo cuando anda titubeando en las sumas, sino si yerra el cómputo con el movimiento incierto, y menos apto de los dedos. El uso de las lineas y figuras tiene también algún uso, puesto caso que también hay pleitos sobre medidas y límites. Pero tiene unión y parentesco con la oratoria por otra cierta razón. Primeramente el orden, de que no puede prescindir la Geometría, ; no es también preciso en la elocuencia? La Geometría asimismo de las premisas va deduciendo sus consecuencias, y sienta los principios conocidos para probar lo que no "

"sabernos; ¿pues no hacemos esto mismo cuando peroramos? ¿Qué más? Aquella conclusión última do diferentes cuestiones propuestas ; no consta casi toda ella de silogismos? Motivo por el cual dicen algunos, que esta arte es más parecida á la dialéctica que á la retórica. Pues el orador no deja de probar su asunto álgunas veces, aunque raras, en la misma forma que los dialéctico: pues si el caso lo pide, usa de silogismos, y sin duda alguna se vale de entimemas, que son unos silogismos oratorios. En conclusión, entre todas las pruebas las más convincentes son, las que llamarnos demostraciones geométricas. ¿Y qué otra cosa más precisa en el discurso que las pruebas? Tiene más la Geometría, que por medio de la demostración descubre la falsedad de una verdad aparente: y puntualmente lo mismo sucede en los números con las que llaman falacias del cálculo, en las que me solía yo divertir cuando niño. Pero hay otras cosas de mayor entidad. ¡ Quién no se tragará la verdad de este teorema? Si "

"las extremidades de los lugares tienen una misma medida, ¿ha de ser también igual el espacio que abarcan sus líneas? Pues es falso: porque va á decir mucho la figura, que tiene el ámbito de un lugar, por donde los geómetras reprenden á los historiadores que creen bastar el curso de la navegación para calcular la grandeza de una isla. Cuanto más perfecta es la figura tanto mayor es su capacidad. Por donde si la línea exterior es redonda, que es la figura más perfecta de las planas, abarcará más que siendo cuadrada, aunque de igual extremidad. Asimismo el cuadrado abarca más que el triángulo, y el triángulo equilátero más que el escaleno. Habrá por ventura otros ejemplos más dificultosos de resolver; pero yo pondré uno muy proporcionado aun á los principiantes. No hay quien no sepa que la yugada consta de doscientos cuarenta pies de largo y la mitad de ancho. Cuánto es lo que boja y el campo que ocupa fácil es de saber. Pero si damos á cada lado ciento "

"ochenta pies, quedando una área cuadrada, con la misma extremidad ocupará mayor espacio. Si alguno no quiere molestarse en hacer la operación, lo entenderá más breve en números menores. Diez pies por cada lado, hacen cuarenta en cuadro, y dentro ciento; pero si dámos quince á dos de los lados, y cinco á los otros dos, siendo uno mismo el ámbito, el espacio será una cuarta parte menos. Pero si los lados distan diez y nueve pies uno de otro, no tendrán dentro más pies cuadrados que los que lienen de longitud; mas la línea exterior tendrá el mismo ámbito que cuando tenía dentro cien pies cuadrados. Y cuanto se vaya quitando á la figura cuadrada, otro tanta pierde la capacidad. De aquí resulta, que un lugar con circuito mayor abarque menor espacio. Esto en las figuras planas. Porque en montes y valles, aun el más ciego ve que el terreno es mayor que la parte de cielo que le cabe; No me paro á decir que la geometría se remonta hasta dar razón del mundo; pues, enseñándonos con los números la regularidad y uniformidad del curso de los astros, nos hace ver que nada hay que sea casual y sin providencia, lo que á las veces puede ser conducente en la oratoria. '

"Por ventura cuando. Pericles quitó á los atenienses el miedo que les causó un eclipse de sol, haciéndoles ver la causa; cuando Sulpicio Galo habló en presencia del ejército de L. Paulo de otro eclipse de la luna, para que no se atemorizasen los soldados, teniéndole por milagro, ; no hicieron oficio de oradores? Lo que si hubiera entendido Nicias en la Sicilia, seguramente no hubiera sacrificado la flor del ejército de los atenienses, despavoridos con este prodigio; así como no se asustó Dión en semejante lance, cuando vino á destruir al tirano Dionisio: Sirvan enhorabuena estos ejemplos para la milicia; y pasemos en silencio, que sólo la pericia de Arquímedes prolongó el asedio de Zaragoza de Sicilia. Lo que más hace á nuestro propósito es que con aquellas demostraciones de la geometría se resuelven no pocas cuestiones, que de otro modo eran indisolubles, v. gr.: del modo de hacer la división; dé la división infinita; de la prontitud en aumentar. De forma que habiendo el orador de hablar de todas materias, no puede pasar sin la geometría. "



Entonces, a pesar de los lugares comunes:

 Es verdadero que no hubo matemáticos romanos y no hay teoremas descibiertos por lor romanos, pero lo mismo se puede decir por la matemática egipcia, babilonesa, china, etcétera

Entonces, a pesar de los lugares comunes:

- Es verdadero que no hubo matemáticos romanos y no hay teoremas descibiertos por lor romanos, pero lo mismo se puede decir por la matemática egipcia, babilonesa, china, etcétera
- El Imperio Romano dio la oportunidad a muchos estudiosos de efectuar su investigaciones (Tolomeo, Herón, Diofanto, etcétera): por ejemplo Tolomeo se valió de la red viaria del Imperio por su célebre libro de geografía

Entonces, a pesar de los lugares comunes:

- Es verdadero que no hubo matemáticos romanos y no hay teoremas descibiertos por lor romanos, pero lo mismo se puede decir por la matemática egipcia, babilonesa, china, etcétera
- El Imperio Romano dio la oportunidad a muchos estudiosos de efectuar su investigaciones (Tolomeo, Herón, Diofanto, etcétera): por ejemplo Tolomeo se valió de la red viaria del Imperio por su célebre libro de geografía
- Los Romanos utilizaron las nociones de matemática por sus obras de ingeniería y arquitectura: por ejemplo las calles, y no se puede administrar un imperio sin la aritmetica (por ejemplo los Incas no conocían la escritura pero sabían efectuar operaciones aritméticas por medio de los quipus)

Entonces, a pesar de los lugares comunes:

- Es verdadero que no hubo matemáticos romanos y no hay teoremas descibiertos por lor romanos, pero lo mismo se puede decir por la matemática egipcia, babilonesa, china, etcétera
- El Imperio Romano dio la oportunidad a muchos estudiosos de efectuar su investigaciones (Tolomeo, Herón, Diofanto, etcétera): por ejemplo Tolomeo se valió de la red viaria del Imperio por su célebre libro de geografía
- Los Romanos utilizaron las nociones de matemática por sus obras de ingeniería y arquitectura: por ejemplo las calles, y no se puede administrar un imperio sin la aritmetica (por ejemplo los Incas no conocían la escritura pero sabían efectuar operaciones aritméticas por medio de los quipus)
- Los Romanos desarrollaron un concepto de ley natural ligado a la retórica, que se halla en Lucrecio (I a.C.) y Séneca (I d.C.) por ejemplo

Si hablamos de la matemática en el sentido moderno del término, antes del Renacimiento solo los helenístico y los árabes hizo matemática...

Si hablamos de la matemática en el sentido moderno del término, antes del Renacimiento solo los helenístico y los árabes hizo matemática...

Pero hubo una matemática antigua no deductiva sino algorítmica, hecha por los Babilonio, Egipcios, Indios, Chinos y Mayas (¡y también por los Griegos!)

Si hablamos de la matemática en el sentido moderno del término, antes del Renacimiento solo los helenístico y los árabes hizo matemática...

Pero hubo una matemática antigua no deductiva sino algorítmica, hecha por los Babilonio, Egipcios, Indios, Chinos y Mayas (¡y también por los Griegos!)

Una matemática de medidas, cálculos y procedimientos expresados no de manera general sino por ejemplos y algorítmos: en suma intuitíva y no formal, algorítmica y no deductiva, práctica y no teórica

Si hablamos de la matemática en el sentido moderno del término, antes del Renacimiento solo los helenístico y los árabes hizo matemática...

Pero hubo una matemática antigua no deductiva sino algorítmica, hecha por los Babilonio, Egipcios, Indios, Chinos y Mayas (¡y también por los Griegos!)

Una matemática de medidas, cálculos y procedimientos expresados no de manera general sino por ejemplos y algorítmos: en suma intuitíva y no formal, algorítmica y no deductiva, práctica y no teórica

... exactamente como la matemática de los Romanos



Si hablamos de la matemática en el sentido moderno del término, antes del Renacimiento solo los helenístico y los árabes hizo matemática...

Pero hubo una matemática antigua no deductiva sino algorítmica, hecha por los Babilonio, Egipcios, Indios, Chinos y Mayas (¡y también por los Griegos!)

Una matemática de medidas, cálculos y procedimientos expresados no de manera general sino por ejemplos y algorítmos: en suma intuitíva y no formal, algorítmica y no deductiva, práctica y no teórica

... exactamente como la matemática de los Romanos

Vamos finalmente a ver unos ejemplos de matemática romana



La primera calculadora de bolsillo...



Los ábacos eran conocidos por Babilonios, Egipcios y Griegos, pero los Romanos hicieron estos pequeños ábacos que pudieran ser transportados y empleados durante viajes: el sistema de numeración de los ábacos es posicionál

Los Romanos eran de seguro un pueblo de guerreros, y empleaban, detrás su ejército, la ciencia y la técnica por ganar las batallas: no solo los legionarios era también capaz de construir trincheras, torres de madera, etcétera, y no solo hubo arquitectos y ingenieros militares, pero también se utilizaban técnicas matemáticas, como la criptografía

Los Romanos eran de seguro un pueblo de guerreros, y empleaban, detrás su ejército, la ciencia y la técnica por ganar las batallas: no solo los legionarios era también capaz de construir trincheras, torres de madera, etcétera, y no solo hubo arquitectos y ingenieros militares, pero también se utilizaban técnicas matemáticas, como la criptografía

En efecto empleaban un clásico sistema criptográfico, llamado cifrado César, basado sobre sustitución de letras trasladas por n puestos en el orden alfabético: por ejemplo con n=4

la palabra Roma se convierte en Urpd



Otra técnica, mencionada por el griego Polibio (II siglo a.C.), permite transmitir mensajes a distancia

Otra técnica, mencionada por el griego Polibio (II siglo a.C.), permite transmitir mensajes a distancia

	1	2	3	4	5
1	Α	В	С	D	Е
2	F	G	Н	I	K
3	L	M	Ν	Ο	Ρ
4	Q	R	S	Т	U
5	V	B G M R	Χ	Υ	Z

Por ejemplo: $matematica \implies 32, 11, 44, 15, 32, 11, 44, 24, 13, 11.$

Otra técnica, mencionada por el griego Polibio (II siglo a.C.), permite transmitir mensajes a distancia

	1	2	3	4	5
1	Α	В	С	D	E
2	F	G	Н	I	K
3	L	Μ	Ν	Ο	Ρ
4	Q	R	S	Т	U
5	V	B G M R	Χ	Υ	Z

Por ejemplo: $matematica \implies 32, 11, 44, 15, 32, 11, 44, 24, 13, 11.$

Un legionario con 5 linternas pudiera transmitir esta secuencia de una torre a una otra, aun distante

En la sociedad romana, especialmente en el Imperio, los cálculos eran importantes por la vida pública, así que existían unos funcioncionarios que mediban y calculaban oficialmente por el estado o por pericias privadas

En la sociedad romana, especialmente en el Imperio, los cálculos eran importantes por la vida pública, así que existían unos funcioncionarios que mediban y calculaban oficialmente por el estado o por pericias privadas

Numerarius, tabularius, rationales y scribae eran diferentes niveles de estos funcionarios que tenían un rol importante en la vida pública: luego hubo calculatores y geometras

En la sociedad romana, especialmente en el Imperio, los cálculos eran importantes por la vida pública, así que existían unos funcioncionarios que mediban y calculaban oficialmente por el estado o por pericias privadas

Numerarius, tabularius, rationales y scribae eran diferentes niveles de estos funcionarios que tenían un rol importante en la vida pública: luego hubo calculatores y geometras

En el Edicto sobre Precios Máximos del 301, Diocleciano (244-311) intentó fijar los precios de productos y prestaciones, y hay las remuneraciones de maestros y técnicos: de ellas vemos que quien tenía conocimientos de matemática era estimado como muy calificado e importante



En el Edicto se leen las remuneraciones de los maestros de varias disciplinas: los de geometría reciben lo mismo que los de griego, latin y literatura, solo los maestros de retórica y los abodagos y juristas reciben más, 250 denarios al mes en vez de 200

Matemática y Astrología

Otra aplicación importante era la compilación de calendario oficiales y relojes de sol: las ceremonias en el mundo romano eran muy importantes, y el concepto de *religio* tenía un sentido viril y legal, no simplemente de creencia religiosa

Matemática y Astrología

Otra aplicación importante era la compilación de calendario oficiales y relojes de sol: las ceremonias en el mundo romano eran muy importantes, y el concepto de *religio* tenía un sentido viril y legal, no simplemente de creencia religiosa

También la astrología, que hoy no se puede considerar entre las ciencias, en la época imperial era una de las disciplinas que requirían conocimientos matemáticos: Claudio Tolomeo (II siglo d.C.), el gran astrónomo y geométra, también se interesaba de astrología, y replicaba a los detractores de esa "ciencia" que no se puede culpar una doctrina si hay charlatanos que la practican

Matemática y Astrología

Otra aplicación importante era la compilación de calendario oficiales y relojes de sol: las ceremonias en el mundo romano eran muy importantes, y el concepto de *religio* tenía un sentido viril y legal, no simplemente de creencia religiosa

También la astrología, que hoy no se puede considerar entre las ciencias, en la época imperial era una de las disciplinas que requirían conocimientos matemáticos: Claudio Tolomeo (II siglo d.C.), el gran astrónomo y geométra, también se interesaba de astrología, y replicaba a los detractores de esa "ciencia" que no se puede culpar una doctrina si hay charlatanos que la practican

Otro autor que abogó la "astrología matemática" fue Julio Fírmico Materno (IV siglo d.C.), que escribió en la época tardoimperial, cuando "matemático" era sinónimo de "astrólogo", y por lo tanto la matemática era identificada por los cristianos con el paganismo y la herejía

Los agrimensores

El término geometría significa medida de tierra, o sea "agrimensura", y en efecto este es el sentido en el cual los Romanos la intendían: aún si la tradición de los agrimensores remonta a los Egipcios y a los Babilonios, bajo los Romanos la agrimensura devino una profesión oficial y muy estimada

Los agrimensores

El término geometría significa medida de tierra, o sea "agrimensura", y en efecto este es el sentido en el cual los Romanos la intendían: aún si la tradición de los agrimensores remonta a los Egipcios y a los Babilonios, bajo los Romanos la agrimensura devino una profesión oficial y muy estimada

Los agrimensores romanos, *mensores*, atendeban a muchas ocupaciones: trazaban los límites de campos, eran árbitros de controversias sobre confines, eran maestros de geometría y geodesia. Estas actividades duraron a lo largo de todo el Impero, hasta el siglo VI d.C.

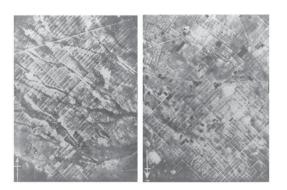
Los agrimensores

El término geometría significa medida de tierra, o sea "agrimensura", y en efecto este es el sentido en el cual los Romanos la intendían: aún si la tradición de los agrimensores remonta a los Egipcios y a los Babilonios, bajo los Romanos la agrimensura devino una profesión oficial y muy estimada

Los agrimensores romanos, *mensores*, atendeban a muchas ocupaciones: trazaban los límites de campos, eran árbitros de controversias sobre confines, eran maestros de geometría y geodesia. Estas actividades duraron a lo largo de todo el Impero, hasta el siglo VI d.C.

Las nocciones de agrimensura romana son resumidas en el *Corpus Agrimensorum Romanum* que trata sea de los aspectos legales que de los aspectos técnicos, con muchas partes dedicadas a la geometría, en particular a la geometría de Euclides

Los agrimensores eran sea juristas, sea técnicos, sea maestros y teóricos: en cuanto técnicos se ocupaban de la *centuriación* o sea de la division de la tierra en figuras geométricas omogeneas para una asignación o otro fin



(centuriación in Africa proconsularis)





(groma, un instrumento de los agrimensores)



Sexto Julio Frontino (40-103) es célebre por su obra sobre los acueductos de Roma: en esta hubo como modelo el *Sobre la arquitectura* de Vitruvio, que a su vez habla de la tradición matemática helenística, citando Arquímedes y Apolonio

Sexto Julio Frontino (40-103) es célebre por su obra sobre los acueductos de Roma: en esta hubo como modelo el *Sobre la arquitectura* de Vitruvio, que a su vez habla de la tradición matemática helenística, citando Arquímedes y Apolonio

Así Frontino se coloca entre agrimensura, arquitectura e ingenieria

Sexto Julio Frontino (40-103) es célebre por su obra sobre los acueductos de Roma: en esta hubo como modelo el *Sobre la arquitectura* de Vitruvio, que a su vez habla de la tradición matemática helenística, citando Arquímedes y Apolonio

Así Frontino se coloca entre agrimensura, arquitectura e ingenieria

Marco Vitruvio Polión (I siglo a.C.) es una fuente importante de informaciones por la matemática antigua y griega en particular: otro importante estudioso fue Marco Terencio Varrón (116-27 a.C.) que escribió de muchas disciplinas y cuyo libro de geometría es perdido y sobrevive en unos fragmentos

En el *Corpus Agrimensorum* es evidente que los *mensores* hablan de sí mismos como de una élite técnica, cuyá istrucción tenía que comprender filosofía, geografía y matemática

En el *Corpus Agrimensorum* es evidente que los *mensores* hablan de sí mismos como de una élite técnica, cuyá istrucción tenía que comprender filosofía, geografía y matemática

Por ejemplo una de las menciones del *Contador de arena* de Arquímedes se halla en la obra de Higino Gromático (época de Trajano)

En el *Corpus Agrimensorum* es evidente que los *mensores* hablan de sí mismos como de una élite técnica, cuyá istrucción tenía que comprender filosofía, geografía y matemática

Por ejemplo una de las menciones del *Contador de arena* de Arquímedes se halla en la obra de Higino Gromático (época de Trajano)

Otro *mensor* bajo Trajano fue Balbus, que combatió bajo Trajano, y escribió un tratado donde se hallan las nocciones de geometría euclidiana por primera vez escritas en latin

En el *Corpus Agrimensorum* es evidente que los *mensores* hablan de sí mismos como de una élite técnica, cuyá istrucción tenía que comprender filosofía, geografía y matemática

Por ejemplo una de las menciones del *Contador de arena* de Arquímedes se halla en la obra de Higino Gromático (época de Trajano)

Otro *mensor* bajo Trajano fue Balbus, que combatió bajo Trajano, y escribió un tratado donde se hallan las nocciones de geometría euclidiana por primera vez escritas en latin

Marco Junio Nipsus (II d.C.) propone muchos problema geométricos, y también médotos de triangulación por medir distancias de objetos inacessibles

Ejemplo de Marco Junio Nipsus

"Por un triángulo rectángulo cuyo cateto y base sumados sean 23 pies y el área es 60 pies y la hipotenusa de 17 pies, así se pueden hallar cateto y base. Se multiplique la hipotenusa por sí misma. Hace 289. Restamos cuatro áreas de este, que hace 240. El resto es de 49. De este tomamos la raiz cuadrata, que es 7. Sumamola al cateto y base, o sea a 23 pies. Hace 30 pies. Tomamos la mitad. Hace 15 pies. Esta es la base. [...] el cateto es 8 pies."

Como se vee la descripción matemática es de natura algorítmica y no deductiva, como en el caso de los Babilonios, Egipcios, etcétera

Otro ejemplo de Marco Junio Nipsus

Esto lo explicamos en notación moderna: si a, b y c son los lados de un triángulo cualquiera, determinar su area

Otro ejemplo de Marco Junio Nipsus

Esto lo explicamos en notación moderna: si a, b y c son los lados de un triángulo cualquiera, determinar su area

area =
$$\sqrt{\frac{p}{2}\left(\frac{p}{2}-a\right)\left(\frac{p}{2}-b\right)\left(\frac{p}{2}-c\right)}$$

siendo p = a + b + c.

Otro ejemplo de Marco Junio Nipsus

Esto lo explicamos en notación moderna: si a, b y c son los lados de un triángulo cualquiera, determinar su area

area =
$$\sqrt{\frac{p}{2}\left(\frac{p}{2}-a\right)\left(\frac{p}{2}-b\right)\left(\frac{p}{2}-c\right)}$$

siendo p = a + b + c.

Esta es la fórmula de Herón

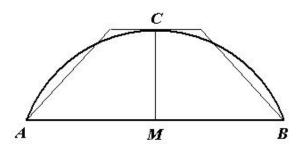


Lucius Junius Moderatus Columela (4-70)



Ejemplo de Columela

Hallar el área del arco de circunferencia limitado por una cuerda



Columela emplea la fórmula

$$\mathsf{área} = \frac{\mathit{AB} + \mathit{MC}}{2}\mathit{MC} + \frac{1}{14}\mathit{AM}^2$$



Agennius Urbicus (IV d.C.)

"Entonces de toda las artes honorables, la geometría requiere como capacidad básica el razonamiento. Antes es ardua y difícil, deliciosa en su regularidad, llena de belleza, inabarcable en sus efectos. Porque con sus claros procesos deductivos esclarece el campo del pensamiento racional, así que se comprende si la geometría pertenece a las artes y que las artes descenden desde la geometría"

¡Muchas gracias!

Bibliografía

Cabanes P., Introduction à l'histoire de l'antiquité, Colin, 2007.

Canfora L., La biblioteca scomparsa, Sellerio, 1986.

Caressa P., Piccola storia della matematica, 1, Alphatest, 2012.

Cuomo S., *Pappus of Alexandria and the Mathematics of Late Antiquity*, Cambridge UP, 2000.

Cuomo S., Ancient Mathematics, Routledge, 2001.

Dilke O.A.W., The Roman Land-Surveyors. An Introduction to the Agrimensores, David & Charles, 1971.

Formisano M., *Scienza e tecnica nel mondo romano*, in Li Causi P. (ed.) *Memoria scientiæ*, Quaderni di ricerca in didattica 20 (2010) suppl. 2, Universitá di Palermo, 2011.



Bibliografía

Giardina A., Schiavone A. (eds.), Storia di Roma, Einaudi, 1999.

Gericke H., Mathematik im Abendland. Von den römischen Feldmessern bis zu Descartes, Springer, 1990.

Lehoux D., What Did the Romans Know?: An Inquiry into Science and Worldmaking, Chicago UP, 2012.

Musti D., Storia greca. Linee di sviluppo dall'etá micenea all'etá romana, Laterza, 2006.

Russo L., La rivoluzione dimenticata, Feltrinelli, 1997.

Stahl W.H., Roman Science: Origins, Development, and Influence to the Later Middle Ages, University of Wisconsin, 1962.



Credits

Las imágenes son tomadas de Wikipedia con la excepción de las de páginas 43 y 44 que son tomadas de los libros Dilke O.A.W., *The Roman Land-Surveyors. An Introduction to the Agrimensores*, David & Charles, 1971 y Cuomo S., *Ancient Mathematics*, Routledge, 2001.

Esta obra está bajo la licencia *Reconocimiento-No Comercial 3.0 Unported* (CC BY-NC 3.0) de Creative Commons