

Revista EDUCATECONCIENCIA.
Volumen 31, No. 40
ISSN: 2007-6347
E-ISSN: 2683-2836
Periodo: julio-septiembre 2023
Tepic, Nayarit. México
Pp. 101-126
<https://doi.org/10.58299/edu.v31i40.682>

Recibido: 31 de marzo 2023
Aprobado: 29 de agosto 2023
Publicado: 29 de agosto 2023

Matemáticas en la antigua Roma, a través del estudio etnomatemático

Mathematics in ancient Rome, through ethnomathematical study

José Alfredo Castellanos Suárez

Universidad Autónoma Chapingo Departamento de Sociología Rural, Texcoco, Estado de México, México.

josealfredocs@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8950-1992>

Angélica Delgadillo Dávila

Universidad Autónoma Chapingo Departamento de Sociología Rural, Texcoco, Estado de México, México

davilalangie_1234@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2364-0292>

Ana Luisa Estrada Esquivel

Universidad Autónoma de Nayarit, Unidad Académica de Ciencias Básicas e Ingenierías, Tepic, Nayarit, México.

ana.estrada@uan.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-2425-035X>

Matemáticas en la antigua Roma, a través del estudio etnomatemático

Mathematics in ancient Rome, through ethnomathematical study

José Alfredo Castellanos Suárez

Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Sociología Rural, Texcoco, Estado de México, México.

josealfredocs@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8950-1992>

Angélica Delgadillo Dávila

Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Sociología Rural, Texcoco, Estado de México, México

davilalangie_1234@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2364-0292>

Ana Luisa Estrada Esquivel

Universidad Autónoma de Nayarit, Unidad Académica de Ciencias Básicas e Ingenierías, Tepic, Nayarit, México.

ana.estrada@uan.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-2425-035X>

Resumen

No hay historiografía en la matemática de la Roma antigua. Se plantean dos objetivos, el primero consiste en establecer el nivel de desarrollo en el manejo matemático y, el segundo, explica el supuesto bajo interés por la teoría. Se recurre a la etnomatemática para dar encuadre filosófico y sociocultural. También al método de la historia crítica para realizar el estudio de fuentes. La hermenéutica para comprender el sentido de los personajes históricos, a fin de explicar los hechos y analizar los procesos. Entre los principales resultados se encontró que el ethos de valores sociales, imperante en la época, no le concede prioridad a lo que es o cómo son las cosas, ya que implicaría considerar como sujeto social a sus formadores que son esclavos y externos (extranjeros), ponerlos en la misma condición social e incluso superando a los formadores helenistas.

Palabras clave: Cultura, ethos, etnomatemática, roma antigua,

Abstract

There is no historiography in the mathematics of ancient Rome, Two objectives are proposed, the first is to establish the level of development in mathematical management and the second explains the supposed low interest in the theory. Ethnomathematics is used

to provide a philosophical and sociocultural framework. Also to the method of critical history to carry out the study of sources. Hermeneutics to understand the meaning of historical figures, in order to explain the facts and analyze the processes. Among the main results, it was found that the ethos of social values, prevailing at the time, does not give priority to what is or how things are, this would imply considering their trainers who are slaves and external (foreigners) as a social subject; therefore, them in the same social condition and even surpassing the Hellenistic educators.

Keywords: Ancient Rome, ethnomathematics, ethos, culture.

Introducción

Los historiadores de las matemáticas –por lo común– omiten a los romanos de la antigüedad, a quienes juzgan como pragmáticos en la aplicación de la disciplina, sin reparar en lo que hay de contenido en materia de conocimiento en las grandes construcciones. La interrogante es, ¿por qué no desarrollaron teóricamente la matemática? Aunque conocían a la perfección las obras de los principales autores griegos y helenísticos. Cabe añadir que no hay suficientes fuentes para abordar la temática y se hace necesario entrar de otra forma.

Un primer objetivo del presente trabajo consiste en considerar el nivel de desarrollo de su conocimiento y su manejo. El primer planteamiento explicativo consiste en establecer que se conoce y se emplea de una forma apropiada el manejo matemático y geométrico desarrollado en su época, incluso en las obras emprendidas superan a los griegos, excepto en la escultura (grandes consumidores de ella). El segundo objetivo averigua acerca de por qué no desarrollaron la matemática abstracta (teoría). La siguiente hipótesis resultante es que su ethos (social) no confiere valor a la exploración del qué es, sino al cómo sirve y para qué se utiliza. Esto debido a la circunstancia social que impide aceptar que son formados por esclavos o *externi* (extranjeros) bárbaros, a los cuales no pueden reconocer porque sería conferirles la condición de sujetos sociales.

Entonces hubo que recurrir a la filosofía y a la historia sociocultural, a la etnomatemática, para poder plantear el punto explicativo de que, conforme a Mas (2006)

a pesar de tener la capacidad de autoconciencia como sujetos de historicidad, el *ethos* cultural no ofrece la posibilidad de la generación de conocimiento, que parte de sí mismo, como dice Heidegger (1974) un estar ahí, dado que sus valores sociales provenientes de su comporta son otros. Estudiaban y entendían de manera apropiada la teoría matemática, pero no la desarrollaron, dadas las circunstancias sociales debido a que los maestros o tutores de la educación eran esclavos, en el mejor de los casos externi o retores de origen griego, significaba aceptar que sus principios provenían de los pueblos bárbaros, de inferior condición. Entonces manaba la idea de que eran capaces de desarrollar el conocimiento sin meditar en él, sin interesar el qué es, sino el cómo es, para qué sirve y cómo se utiliza. De ahí la impresión de que eran muy prácticos.

Se emplea el método de la historia crítica para manejo de la crítica analítica y sintética para realizar estudio hermenéutico de las fuentes y establecer las posiciones teóricas y los intereses sociales de los analistas; a la vez que comprender el sentido de los personajes históricos, para explicar los hechos y con ello analizar los procesos en conjunto. Así como la etnomatemática que, de acuerdo con Ubiratan (2013) señala que la investigación no es sólo acerca de la historia de la enseñanza de la matemática en los pueblos, también de su confección socioeducativa, cabe agregar que también es sociocultural.

Hay que conocer los valores sociales contenidos en los estratos dominantes apoyados en la filosofía para establecer el *ethos* romano, en particular de los patricios, esto es importante para entender el supuesto desprecio por la ciencia, que no es tal, ya que la forma de pensar es un límite para explorar detenidamente el qué de las cosas cuando los intereses están puestos en otros valores, de ahí el supuesto pragmatismo. Enseguida se explica el ambiente social, cultural y filosófico en el que están formadas las jerarquías romanas, para ello se recurre a la historia.

Justo en la educación radica un problema de la limitación del sujeto, ya que los educadores eran esclavos o externi, que escandalizan a la sociedad romana. No podían

reconocer que la conciencia social fuera formada por esclavos o por bárbaros. Para establecer el grado de conocimiento y manejo de la matemática el procedimiento era conocer su manejo, no de manera exhaustiva, más bien se recurre a la milicia y la arquitectura. En la aplicación práctica, digamos, de la poesía, en los templos, el gnomon, en el manejo de la sonoridad de los teatros, por citar algunos casos.

Situación problemática

Manejando el ethos romano antiguo se puede establecer que se daba por hecho el *qué* de la matemática, empleado por los tutores griegos, que no era conveniente desarrollar pues eso significaba convertir a los educadores *externi* o a los esclavos griegos en sujetos de conocimiento, por ende en sujeto social. De manera que –como decía Cicerón– se limitaban a manejar el *para qué* de la matemática como *arte*. Eso no significa que no manejaran con profundidad y de manera apropiada la aritmética y la geometría, incluso al punto de que en la mayoría de los casos de aplicación superaran a los griegos. Sin que se detuvieran a meditar el manejo de la propia disciplina. Otros trabajos tendrán que ocuparse de extraer el manejo de la matemática implícita en las obras.

Antecedentes

A guisa de ejemplo, se puede comentar que Collette (2010) no considera a la Roma antigua como parte de la historia de la ciencia de corte matemático, pero no es el único, es el caso de Morris (1992), Ortiz (2006) y Ruiz (2002). Se reflexiona que se trataba de un pueblo práctico, cuya matemática no merece aludirse pues su aritmética era rudimentaria y no había exactitud en las fórmulas geométricas, antes bien era un pueblo práctico, si bien reconoce que mejoran el calendario que totaliza 366 días, aunque era acumulativo en cada año un cuarto de proporción, es por ello que Julio César mandó a traer al alejandrino Sosígenes, éste le aconsejó que los años debían de ser de 365 días, si bien al cuarto año, que se llamaría bisiesto, se agregara un día más, ese año con 366 días. Tal calendario se

inició en el año 45 a.n.e. Se identificaba a los astrólogos como mathematicii cuya práctica fue proscrita por los emperadores. Dice Cicerón: “Los griegos dieron al geómetra el más alto honor; de acuerdo con esto, nada tenía un progreso más brillante que las matemáticas. Pero nosotros hemos establecido como límite de este arte su utilidad para medir y contar” (Gil, s.f. p.166)

Objetivo(s)

Considerar el nivel de desarrollo de conocimiento, manejo matemático y geométrico desarrollado por los Romanos.

Averiguar por qué los Romanos no desarrollaron matemática abstracta a partir de la revisión documental.

Materiales y método

Se utilizó el método analítico sintético para la recolección ordenada de datos. Para Vega & Trujillo (2020) el método comprende la *crítica analítica y sintética* para *validar* las fuentes, a fin de reconstruir los procesos históricos que ayuden a solventar la problematización que realizan los investigadores. Se busca el contraste de las fuentes para la validación objetiva de las mismas y evitar la interpretación subjetiva.

En esta ocasión se recurre a fuentes secundarias, a modo de establecer los hechos pretéritos por parte de los analistas del periodo para realizar la crítica de los mismos, siendo importantes las construcciones discursivas de los personajes romanos para explicar el ámbito social y cultural de la época y de los procesos sociales. Ese mismo ámbito se emplea para conferir sentido a los sucesos y el manejo del lenguaje por parte de los mismos actores, gracias al empleo de la hermenéutica, que ayuda a validar las fuentes con el empleo de las herramientas del método histórico que son la heurística, la crítica, la hermenéutica y la exposición. Bloch (2001), criticando al positivismo, nos pone

en alerta frente a la práctica empírica razonada, lugar que debe de ocupar el método crítico que siempre conduce a la reflexión. De acuerdo con Simiand (2003) hay que superar la simple validación de la fuente, buscando la observación y la experimentación de los fenómenos sociales, al recurrir a conocimiento indirecto de los mismos.

Grajales (2002) explica que la crítica externa o analítica colabora a precisar el fenómeno social a través de las fuentes. En tanto, Vega y Trujillo (2020) sostienen que al establecer las condiciones en que es llevado a cabo dicho fenómeno social, esto ayuda a explicar el momento y el espacio en que se verifica, los actores que intervienen y los fines que persigue de acuerdo a su condición social, a fin de establecer los *intereses* que lo mueven, brindando oportunidad para ratificar la originalidad documental y el grado de certeza científica. En cuanto a la crítica interna (ubicada como crítica sintética), Vega y Trujillo (2020) refieren a que se ocupa de dar respuestas a las problematizaciones investigativas, con el uso conjunto de las fuentes se posibilita el desarrollo de los objetivos de la investigación previstos desde la elaboración del proyecto de investigación, para precisar los hechos y sucesos en el conjunto de acontecimientos (evitando la factualidad aislada) y correlacionando los fenómenos históricos, de esta forma hay un vínculo genético entre los hechos y las relaciones sociales de carácter estructural. En vías de fundamentar y fortalecer la demostración hipotética.

D'Ambrosio (2014) por su parte, promueve la metodología etnomatemática a fin de analizar la matemática practicada por grupos culturales (urbanos, rurales, indígenas, negros...) y cómo se enseña y se aprende. Tal propuesta carece de perspectiva generalizadora, por ello es que hay que agregar el aspecto histórico, sociocultural y filosófico –incluso teológico– en la explicación historiográfica acerca de cómo se forma, se construye y se reflexiona la matemática en los pueblos y sociedades, para ofrecer mayor profundidad al proceso generatriz o de desarrollo de las poblaciones.

Participantes

Para recopilar la información se utilizaron documentos, tal como se muestra en la tabla 1 se muestran las fuentes consultadas para esta investigación.

Tabla 1.
Fuentes documentales

| Autor (es) | Año | Título |
|---|------------|---|
| Aymard, A. y Auboyer, J. | 1980 | Roma y su Imperio, en: Historia General de las Civilizaciones |
| Bloch, M. | 2001 | Apología para la Historia o el oficio de historiador |
| Bravo, G. | 1998 | Historia de la Roma antigua |
| Catulo | 2008 | Algunos Poemas a Lesbia |
| Collette, J.P. | 2010 | Historia de las matemáticas |
| Escalante, A.C. | 2007 | El método histórico-crítico y su influencia en la conducta crítica de los estudiantes de la especialidad de Historia y Geografía del I.S.P. "Aristides Merino Merino" de Cajamarca [Perú] |
| Folgueira, P., y Méndez, M. | 2015 | Las fuentes Secundarias para el Historiador: Una Reflexión a partir de lo digital y lo literario |
| Gil, M.A. | (s.f.) | El ocaso de la matemática helena y la matemática en Roma |
| González, O. C. | (2005) | El Gnomón y el esclavo, en: Nova Tellus |
| Grajales, G. T. | (2002) | La metodología de la investigación histórica: una crisis compartida |
| Grimberg, C. | (1983) | Roma, en Historia Universal. México |
| Heidegger | (1974) | El ser y el tiempo |
| Jerphagnon, L. | (2007) | Historia de la Roma antigua |
| Losardo, R., Murcia, D. Tamaris, V & Hurtado, W. | (2015) | Canon de las proporciones humanas y el hombre de Vitruvio |
| Mas. S. | (2006) | Pensamiento romano. Una historia de la filosofía en Roma |
| Morris, K. | (1992) | El pensamiento matemático de la antigüedad a nuestros días |
| Ortiz, F. A. | (2006) | Historia de la Matemática. La matemática en la antigüedad |
| Pearson, I. | (1930) | Historia de Roma |
| Ruiz, Z. A. | (2002) | Historia y Filosofía de las matemáticas |
| Simiand, F. | (2003) | Método histórico y ciencias sociales |
| Ubiratan, A. | (2013) | Etnomatemáticas. Entre las tradiciones y la modernidad |
| Turner, H. | (1951) | Roman Elementary Mathematics the Operations |
| Vega, H. A., y Trujillo, H. | (2020) | El método histórico crítico en el estudio de movimientos sociales: La ideología cubana en el panorama social mexicano |
| Vitruvio P. M. | (1787) | Los diez libros de arquitectura |

Fuente: elaboración propia

Técnica e instrumentos

La información se obtuvo a partir de la investigación en fuentes secundarias como libros, artículos de revistas, páginas web entre otras.

Procedimiento

A partir de la elección del tema se consultan diferentes fuentes de información para llegar a comprobar una hipótesis planteada para Folgueira y Méndez (2015) a lo largo del proceso que dura la investigación, el historiador utiliza las fuentes escogidas a partir del análisis de las mismas considerando hasta qué punto son confiables para extraer la información y sean consideradas como fuentes históricas.

Resultados y discusiones

El ethos en la antigua Roma

En la época de Escipión Emiliano (185–129 a.n.e) quien fue mecenas del historiador Polibio, de acuerdo con Grimberg (1983) al final de República media y su etapa baja, los jefes de los tiempos fundacionales solían recordar que sus gobernantes y generales cultivaban la tierra con sus manos, el ejemplo era Cincinato, de modo que cultivaban el recuerdo y el conteo del tiempo era parte de la elaboración histórica. Mas (2006) comenta que, según Tito Livio, ante la amenaza de invasión que se cernía sobre Roma, el general aceptó la propuesta de los enviados de los senadores de ser nombrado dictador para comandar las tropas, para ello dejó el arado, se puso la toga y se dispuso a defender a la ciudad. Una vez vencido el enemigo, renunció al cargo, colgó la toga y de inmediato volvió a sus actividades campesinas y continuó labrando el campo. De esta manera es como las figuras legendarias conformaban parte de los valores que constituían la identidad romana, su ethos, que se hizo extensivo a los latinos.

Mas (2006) refiere que poco a poco abandonaron la moderación y el pudor, que se remplazaron por la intriga y la violencia, entonces mutaron a confeccionar y regirse por leyes, que nada eran producto de la meditación abstracta acerca del *télos* o propósito de la naturaleza humana, sino de las costumbres y tradiciones (*mos maiorum*), como si fuese

producto de un comportamiento adecuado que entraña valores de dignidad y decoro que le dan sentido a la identidad, aunque se hubiesen ido borrando con el paso del tiempo, pero que definía a los romanos de los no romanos, incluso de los bárbaros, siendo el recuerdo del pasado un elemento básico en el pensamiento romano, que llegan al punto de impugnar el pensamiento griego.

La despreocupación del *télos*, de la explicación del sí, de la autorreferenciación de su autoconsideración diría Heidegger (1974) propiciaba la noción de que la filosofía llevaba a la inacción y atentaba contra la identidad moral y cultural romana, como eran: el valor, la honestidad, lealtad, incorruptibilidad, justicia, el deber, amor a la patria y la abnegación. Mas (2006) retoma a Catón el Viejo para señalar que la educación, dirigida a los senadores, era para formar a los dirigentes que, a su vez, serían los futuros políticos y militares (elementos básicos del ethos, de los valores y la conducta, de las buenas costumbres).

La educación brindada a la juventud romana se conseguía a través de los *retores*, gramáticos y filósofos griegos que se encargaban de enseñar a una pequeña minoría, a los hijos de aristócratas. Mas (2006) precisa que dichos tutores eran considerados *externi* o *externi*, si bien al final de la república y al principio del imperio, en Roma se les consideraban bárbaros, dada su inferioridad cultural y lingüística. El talento consustancial en los romanos –consideraban ellos mismos– estaba en su preparación militar; de esa forma los destacados jóvenes esclavos y pedagogos griegos, en los que gastaban grandes recursos, que se ocupaban de cultivar cierto nivel intelectual y doctrinal de sus educandos, no significaban un riesgo y abonaban en la formación política de los adolescentes que contribuían a reforzar y desarrollar la organización del Estado romano. Su refinamiento cultural se expresaba en la compra de obras de arte, en el mobiliario, la decoración, una lujosa biblioteca, en una buena comida, en la destreza del manejo de la filosofía y la oratoria, aportando a la identidad y estatus de clase aristocrática y de patricios. En la decadencia de la República, en el siglo II a. n. e., la sociedad romana

abandonó su mundo rural, por contraste se fomentaron los *latifundia* labrados con esclavos por parte de los patricios y los nuevos nobles encumbrados. Catón el Viejo, que expresaba fuertes críticas a la intervención de los esclavos y *externi*, tenía en casa un tutor griego. Jerphagnon (2007) señala que los patricios y sus descendientes que conformaban el Senado, que en un principio era un órgano consultivo del rey, se les consideraban como salvaguarda de las normas consuetudinarias cotidianas, de los procesos y ritos religiosos y culturales.

Ambiente sociocultural y filosófico

Mas (2006) considera que se puede hablar de filosofía romana en tanto las categorías hermenéuticas parten de comprender a sí mismo, que permitían establecer la autoconciencia, las categorías griegas y helenísticas les influyen pero no pueden ser aplicables por las características asumidas por el *ethos* romano, como se ha visto; aunque hayan muestras de manejar el platonismo, el estoicismo, los cínicos, los epicúreos y los estoicos. Levy (1969) refiere que comprender "*daimon o logos universal*", proviene de la Divinidad suprema, que a través del "*pneuma*" o fuego divino confiere el entendimiento y la racionalidad humana, mismas que se hallan en el alma de los cultivados (por existir la parte irracional en la misma).

Catón el Viejo (234–149 a.e.), famoso como militar y por su vida frugal, añade Mas (2006), consideraba que la filosofía era mera palabrería, en lugar de motivar en la juventud la participación en la política y en la milicia, que enaltecían la dignidad y privilegiaban el ánimo. Se daba pie a que se corrompieran los hábitos colectivos que cohesionaban y brindaban estabilidad a la sociedad, que decayera el valor, la honestidad, la lealtad, la incorruptibilidad, la justicia, el deber, el amor a la patria y la abnegación. El mismo Catón juzgaba que el pensamiento griego movía hacia la subversión subyacente en palabras de Zenón (fundador del estoicismo), o bien en la parálisis política por parte de los epicúreos, mientras que las propuestas estoicas de Crisipo (considerado en la historia

como el segundo en el estoicismo con gran influencia en Roma) tan sólo conducían a un rigorismo abstracto y formal. Catón, dada su experiencia como censor, proponía ser práctico y concreto. Esto no significaba que el pensamiento romano abandonase la poética, la historia y, sobre todo, la vertiente jurídica, entre otras, que se valoraban para formar a los consejeros públicos y privados. El romano veía y aprovechaba el mundo como era sin separarse del mismo, no pretendía interpretarlo y transformarlo empleando categorías abstractas.

La oligarquía del Senado utilizó el latín, incluso el griego. Las categorías griegas fueron empleadas de manera distinta al ser adaptadas a un mundo romano, por ser ámbitos diferentes. Mas (2006) alude que los Senadores consideraban a los griegos como unos “bárbaros” en condición especial, debido a que tenían doctrina a pesar de sus vicios; de hecho, la diferencia radicaba en que los romanos se cuestionaban no el *qué es*, sino el *cómo es y para qué es*. Su mundo no era fragmentario (de partículas de átomos), dado su proceso expansionista, lo veían de manera integral, máxime por su visión hegemónica y luego imperial. Cicerón (citado en Mas 2006) se encargaría de destacar las características particulares de las tradiciones, manera de ser y de pensar que son exclusivas de los romanos, que si bien habían recibido la instrucción oriental, lo que se enseñaba en el mundo romano eran las virtudes que provenían de su misma historia patria, ocasionando que las virtudes en los personajes romanos fueran exaltadas, que no podía ocurrir a través de las doctrinas de los filósofos griegos. Catón, siempre perspicaz, puso en guardia para que las doctrinas griegas y orientales no los sedujeran y los esclavizaran.

Al concluir la tercera guerra macedónica (171–168 a.n.e), comenta Mas (2006) se incrementó la remisión de intelectuales griegos para fomentar la educación de jóvenes romanos de la oligarquía. Carneades, director de la tercera Academia platónica (aunque terminó convertido al escepticismo), en calidad de miembro de la embajada ateniense ante el Senado romano, en el año 155 a.n.e, hizo ver cómo los intereses particulares se identificaban con la justicia. Catón, de inmediato, se expresó alarmado y con dureza instó

a que los jóvenes romanos no se dejaran llevar por la fácil palabra que provenía de la detestable filosofía, que repudiasen las artes y toda la cultura griega, que evitaran dejar de lado la acción y su participación militar de dónde provenía el valor y la virtud, exigiendo que los embajadores griegos retornasen a sus escuelas griegas, en tanto que los hijos de romanos volviesen a sus leyes y a sus magistrados. Poca atención se le prestó a sus reclamos, pues los tributos orientales y el ejercicio de la palabra fácil, en particular la oratoria, seducían a los tribunos.

Un aristócrata debía de saber el griego (como monopolio cultural de élite, como expresión de superioridad cultural se manejaba la discriminación social y política), que se justificaba aduciendo la colaboración con un pueblo con el que se compartían vínculos familiares. Al final de la República se estrenaron escuelas y pulularon con el propósito de educar a la juventud.

Vitruvio (80 ó 70–15 a.e.) se manifestó agradecido con la educación ateniense, al haber sido formado por ellos. No nos precisa cómo es su educación y en dónde, si son profesores esclavos, contratados o, como dice Aulo Gelio, son *retores* al haber formado escuelas. Vitruvio (1787) refiere que en la Real Academia de San Fernando se instruía en Aritmética y Geometría. Su educación corrió a costa de sus padres, de quienes se siente muy agradecido porque se instruyera y, sobre todo, en artes prácticas. Esto hace suponer cierta nobleza de Vitruvio, pero poco se sabe de su vida, salvo el impacto de sus obras, entre ellas los *Diez Libros de Arquitectura*.

Manejo matemático

Plutarco se percató el sentido matemático de la organización romana. La tribu estaba organizada por 10 curias, que es la reunión ciudadana (conjunto político-administrativo que agrupa a las gens), regida por un *curio maximus* o *curión*. La curia era la base del reclutamiento militar al brindar 100 soldados de infantería. Autores como Bravo (1998) consideraron la participación de la asamblea popular para el voto de sus

integrantes, que brindaba el beneplácito a la elección del rey y de los magistrados de la república.

Servio Tulio (reinó del 578–534 a.n.e) fue conocido como el constituyente, ya que fomentó la primera constitución romana, estableció quinquenalmente un censo que registraba los bienes de las cabezas de familia y sus respectivos integrantes, para ello dividió en clanes y tribus a la población conforme a la riqueza poseída (régimen timocrático, *time*). Esto fomentó la participación de los plebeyos en la actividad política, con lo cual Bravo (1998) menciona que la vía de ascenso social era la riqueza, no tan sólo el derecho de nacimiento de los antiguos patricios. Las *classis* se establecieron conforme al equipo aportado en las campañas militares, de aquellos que disponían de una fortuna superior a los 100,000 ases, los que superaban los 75,000 ases, los que rebasaban los 50,000 ases, los que estaban por arriba de los 25,000 ases y los que apenas llegaban a los 11,000 ases. Por debajo de ellos los proletarios, los *infra classem*, que no disponían de lo suficiente para armarse por sí mismos en el ejército. Esto permitía conformar el ejército por centurias. La primera clase aportaba 80 elementos, 40 *seniores* y 40 *juniores*, acompañados de 2 centurias de obreros (carpinteros y herreros) y otras 2 de músicos; las otras tres clases aportaban 20 centurias cada una; mientras que la quinta clase ofrecía 30 centurias con armamento ligero. En la parte superior de jerarquía estaban 18 centurias de caballeros o *equites*.

La derrota de Alia, en el 390 o 387 a.n.e, a manos de los galos motivó a una reforma militar por parte Marco Furio Camilo que disponía que la legión era la base militar, que dejaba en la conducción de los cónsules. Jerphagnon (2007), comenta que comandaban 3,000 infantes, 300 jinetes y soldados ligeros en similar cantidad. Aymard y Auboyer (1980) indican que para brindarle mayor movilidad las legiones se vinculaban en 60 centurias, que a su vez se subdividían para manejar 30 *manípulos*.

Durante el gobierno imperial de Marco Aurelio, incluso después con los Severos, en los primeros siglos de nuestra era, las legiones pasaron de 30 a 33, que mantenía su

composición de 10 cohortes por cada legión que era apoyada por 120 jinetes (unidad de caballería), cada cohorte con 6 centurias que sumaban 480 hombres (si bien la primera cohorte estaba compuesta por 800 hombres).

Para manejar la aritmética en el comercio, la clasificación social y en el manejo del ejército se recurría a procedimientos, incluso a una técnica propia de los romanos.

...[para una imagen completa de las] tablas matemáticas romanas es necesario recurrir al siglo V y a un tratado de un escritor cristiano, Victorio de Aquitania (fl. 47 d.C.), cuyo Cálculo contiene tablas muy extensas y detalladas que demuestran no sólo la multiplicación, la suma, la resta, sino también los cuadrados de números enteros y números mixtos y las relaciones de las fracciones duodecimales y sus subdivisiones. Este conjunto de tablas era presumiblemente para consulta y, por lo tanto, enormemente más complicado que cualquiera, pero se esperaba que los calculadores más hábiles dominaran. Aun así, no hay razón para que no debamos suponer para el romano educado un conocimiento, en una escala más modesta, de tablas similares para ayudarlo, ya sea que su cálculo fuera escrito o con la ayuda de sus dedos o el del ábaco. (Turner, 1951, p. 64).

Para la fabricación de casas y edificaciones era preciso manejar con maestría la matemática, entonces Vitruvio (1787) señalaba lo básico que era dominar la aritmética y la geometría, consultando el tratado de geometría práctica de la Real Academia de San Fernando, que servía de texto a los discípulos que se les preparaba en la materia por parte de personas adiestradas en enseñar.

Aplicación práctica de la matemática

Turner (1951) se percata que el cálculo elemental formaba parte de la vida cotidiana de un romano, de modo que también lo era de su literatura. Para ello recurre a Catulo (87-54 a.n.e), que ha sido considerado uno de los mejores poetas romanos de la

antigüedad. A guisa de ejemplo: “Odio y amo. ¿Cómo es posible?, preguntará acaso. No lo sé, pero siento que me ocurre y me atormenta”; “Con nadie más que conmigo dice mi amada que se uniría, / ni aunque Júpiter mismo se lo pidiera. / Eso dice: pero lo que dice la mujer enamorada a un amante / conviene escribirlo en el viento y en el agua rápida”.

Catulo empleó sus conocimientos matemáticos para semejar los cálculos de amor. Fue en 1941 cuando el profesor Levy (del Hunter College, New York, EUA) se percató que Catulo reflexionaba en términos del uso de un ábaco imaginario (Turner, 1951, p. 74).

Vivamos, Lesbia mía, y amemos,
y a las maledicencias de los viejos severos
démosles menos valor que a una peseta [un as].

Los astros pueden morir y volver;
pero nosotros, una vez que muera nuestra breve luz,
deberemos dormir una última noche perpetua.

Dame mil besos, luego cien mil;
luego otros mil, luego otros cien mil;
luego hasta otros mil, luego cien mil.

Después, hechos ya muchísimos miles,
revolvámoslos, para que no lo sepamos nosotros,
ni ningún malvado pueda mirarnos con malos ojos,
cuando sepa cuántos besos nos dimos (Catulo, 2008, p. 3)

En el siglo I a ne apareció la figura prominente de Marcos Lucio Vitruvio Polion (80 ó 70 al 15 a ne). Si bien destacó como arquitecto, a lo largo de su obra *Los Diez Libros de*

Arquitectura, manejó elementos de la matemática que caben destacar. Consideraba que un auténtico arquitecto debía de ser “instruido, hábil en el dibujo, competente en *geometría*, lector atento de los filósofos, entendido en el arte de la música, documentado en la medicina, ilustrado en la jurisprudencia y perito en la astrología y en los movimientos del cosmos”. (Vitruvio, 1787, p. 3). A lo largo del texto, no solo conoce sino que hace un manejo de los filósofos, sobre todo griegos, que son vinculados en sus reflexiones, justificando porque hay que ser entendido o instruido en las disciplinas que conforman la arquitectura, dado que una edificación debe considerar aspectos de salud y humor, entonces hay que echar mano de la astrología. La geometría –nos dice– facilita la práctica, para ello hay que ser hábil en el manejo de la regla y el compás, con ello se facilita el diseñar edificios, manejar los niveles y sus escuadras para establecer los polígonos,

gracias a la óptica se sitúan correctamente los puntos de iluminación, según la disposición correcta del cielo; *por medio de la aritmética se calculan los costes de los edificios*, se hace ver el porqué de sus medidas y mediante el apoyo y el método de la geometría se descifran los difíciles problemas de la simetría; conviene que conozca a fondo la historia ya que, con frecuencia, se emplean abundantes adornos y debe contestar a quien pregunte las razones de sus obras, apoyándose en argumentos históricos. (Vitruvio, 1787, p. 3).

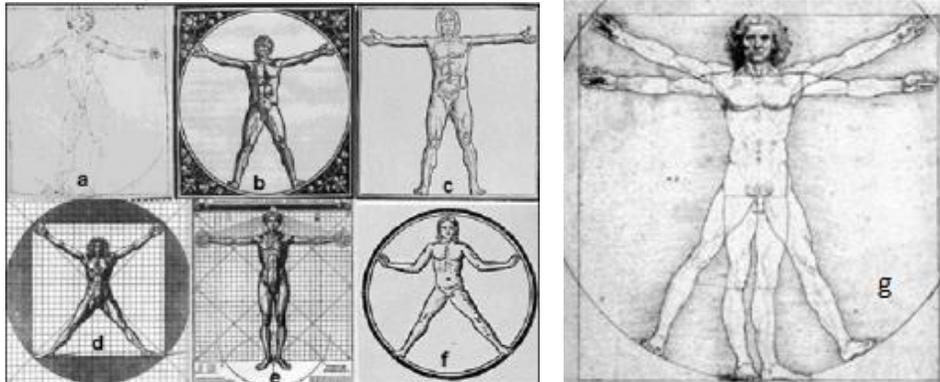
Uno de los cuatro elementos conceptuales (lo significado) de la arquitectura es la *disposición* (del griego *díateshin*), que se ocupa de la planta, que exige el uso del compás y la regla, el *alzado* para representar en vertical la fachada, mientras que la *perspectiva* propende a que los laterales concurren al punto central de confluencia que colabora en el bosquejo de la fachada, que dan ocasión a la *reflexión* y la *creatividad* que cada quien le confiere a su obra, pero que precisa del manejo de la geometría.

Otro elemento importante es la *simetría*, que la posteridad –nada menos que en el siglo XVI– en creatividad tornó famosa en manos de Leonardo da Vinci, el *Hombre de*

Vitruvio (Figura 1), ya que Marco Vinicio Vitruvio Polión (en latín: Marcus Vituvius Pollio) en su célebre obra, por el rigor empleado, consideró la armonía de las partes del conjunto como un todo, si bien consideró importante la función de cada parte por separado en la estructura, poniendo como ejemplo “la simetría del cuerpo humano, del codo del pie, del palmo, los dedos y demás partes” (Vitruvio, 1787, p. 11). Dicha estructura va del todo a la parte y de ésta al conjunto como un todo. Tales partes humanas constituyen las medidas de proporción, que son convertidas en medidas aritméticas, por lo tanto, geométricas. Lo mismo ocurre en las medidas de templos. En la figura 1 se muestra a Francesco de Giorgio Martini (1439–1502) (a), Fray Giovanni Giacondo (1433–1515) (b y c) Cesare Cesariano (1475–1543) (d y e), Francesco Giorgi (1466–1540) (f) y Leonardo Da Vinci (1452–1519) (g).

Figura 1

La simetría del cuerpo humano



Fuente: Losardo et al. (2015)

Entonces, Vitruvio (1787). realiza las proporciones correspondientes, practicando con ello los quebrados para manejar las fracciones.

...Es imposible que un templo posea una correcta disposición si carece de simetría y proporción, como sucede con los miembros o partes del cuerpo de un hombre bien formado. El cuerpo humano lo formó la naturaleza de tal manera que el

rostro, desde la barbilla hasta la parte más alta de la frente, donde están las raíces del pelo, mida una décima parte de su altura total. La palma de la mano, desde la muñeca hasta el extremo del dedo medio, mide exactamente lo mismo; la cabeza, desde la barbilla hasta la coronilla, mide una octava parte de todo el cuerpo; una sexta parte mide desde el esternón hasta las raíces del pelo y desde la parte media del pecho hasta la coronilla, una cuarta parte. Desde el mentón hasta la base de la nariz, mide una tercera parte y desde las cejas hasta las raíces del pelo, la frente mide igualmente otra tercera parte. Si nos referimos al pie, equivale a una sexta parte de la altura del cuerpo; el codo, una cuarta parte, y el pecho equivale igualmente una cuarta parte, y el pecho equivale igualmente a una cuarta parte. Los restantes miembros guardan también una proporción de simetría de la que se sirvieron los antiguos pintores y escultores famosos, alcanzando una extraordinaria consideración y fama. Exactamente de igual manera, las partes de los templos deben de guardar una proporción de simetría perfectamente apropiada de cada una de ellas respecto del conjunto total en su completa dimensión. El ombligo es el punto central natural del cuerpo humano. En efecto, si se coloca un hombre boca arriba, con sus manos y sus pies estirados, situando el centro del compás en su ombligo y trazando una circunferencia, esta tocaría la punta de ambas manos y los dedos de los pies. La figura circular trazada sobre el cuerpo humano nos posibilita el lograr también un cuadrado: si se mide desde la planta de los pies hasta la coro[n]illa (sic), la medida resultante será la misma que se da entre las puntas de los dedos con los brazos extendidos; exactamente su anchura mide lo mismo que su altura, como los cuadrados que trazamos con la escuadra. Por tanto, si la naturaleza ha formado el cuerpo humano de modo que sus miembros guardan una exacta proporción respecto a todo el cuerpo, los antiguos fijaron también esta relación en la realización completa de sus obras, donde cada una de sus partes guarda una exacta y puntual proporción respecto a la forma total de su obra.

Dejaron constancia de la proporción de las medidas en todas sus obras, pero sobre todo las tuvieron en cuenta en la construcción de los templos de los dioses, que son un claro reflejo para la posteridad de sus aciertos y logros, como también de sus descuidos y negligencias. (Vitruvio, 1787, p. 58).

Para la instalación de relojes de sol se empleaba la matemática y la geometría, además de otras materias, es el caso del *gnomon*, que puede ser elaborado con cuerda, con madera tratada, mármol o bronce (Figura 2). Vitruvio (1787) recomendaba que cinco horas antes del mediodía se indicara el extremo de la marca, de ahí se trazaba una circunferencia; el siguiente punto se marcaba en la siguiente sombra creciente después del mediodía y se hiciera el mismo procedimiento de marcar otro punto extremo con el compás, buscando el punto de confluencia en mediodía para marcar un tercer punto. Había que trazar una línea hasta el extremo, dando ocasión a las partes meridionales y septentrionales. Se tomaba la decimosexta parte de la circunferencia, para ubicar en el centro de la parte meridional en el sitio que corta la circunferencia, señalando a ambos lados el meridián y el septentrión. De los cuatro puntos se marcaban líneas que confluyeran en el centro, de manera que las partes australes y septentrionales ocuparan una octava parte cada una. Restan tres partes a la derecha y otras tres a la izquierda, para distribuidas en la totalidad de la circunferencia, que permitía ubicar ocho espacios para señalar los vientos. Conforme a los ángulos entre las zonas de viento, se realizaban los trazados de plazas y calles. Gracias a estos procedimientos Eratóstenes, siguiendo el curso del sol y las sombras que arrojaba el gnomon equinoccial, conforme a la inclinación del cielo, siguiendo procedimientos matemáticos y métodos geométricos, pudo establecer el giro de la tierra en 252,000 estadios, que significan 31,500,000 pasos, la octava parte de los vientos ocupa 3,937,500 pasos, conforme a las bases de medidas romanas.

Figura 2.

Usos del Gnomon y el manejo geométrico y matemático

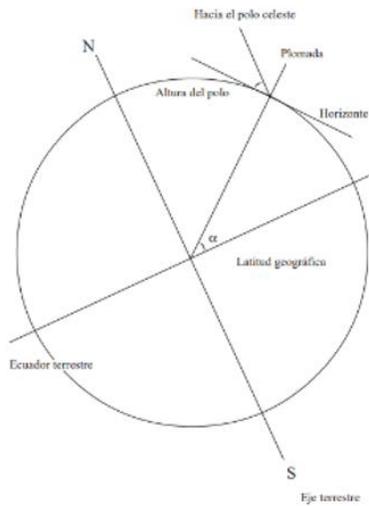


Figura 2

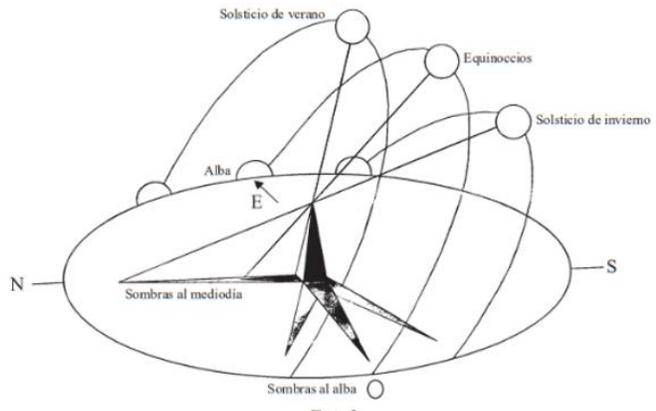


Figura 3

Fuente: González (2005)

Citando a los matemáticos griegos, Vitruvio (1787) diserta acerca del uso del dedo, el palmo, el pie y el codo, como entidades del cómputo perfecto (*te/eo* en griego), para correlacionar con las distintas partes de las edificaciones, en particular los templos, considerando las diversas versiones acerca de los distintos números perfectos. Veamos un ejemplo:

En los templos aerostilos las columnas deben levantarse de modo que sus diámetros sean una octava parte respecto a su altura. Igualmente, en el diástilo la altura de la columna, debe medir ocho partes y media respecto a su anchura, tomando su diámetro como una parte. En el sístilo la altura de la columna divídase en nueve partes y media y una parte será el diámetro de la columna. En el picnostilo debe dividirse la altura de la columna en diez partes, y una parte será igual a su propio diámetro. Las columnas del templo éustilo y las del sístilo se

dividirán en nueve partes y media, siendo una parte el grosor del imoscapo. Lograremos la proporción de los intercolumnios siguiendo estas medidas. Según va aumentando los espacios entre las columnas, así ira creciendo, en proporción, la anchura o diámetro del fuste de la columna. Si en el areóstilo la altura fuera nueve o diez partes del diámetro, la columna parecerá como algo pequeño, pobre y reducido; debido a los espacios de los intercolumnios, el vano libre disminuye y reduce aparentemente la anchura de las columnas, en su aspecto exterior. Por el contrario, si el diámetro fuera una octava parte de su altura, en los picnostilos, debido a la espesura y estrechez de los intercolumnios, se conseguirá un aspecto pomposo y sin gracia. Por ello, es muy conveniente mantener las exigencias de la simetría en cualquier clase de obra. (Vitruvio, 1787, p. 67).

Pero también se empleaban las medidas de volumen líquidas, al igual que de masa o peso. Al tenor de estas últimas tenemos el caso de la unidad básica que es la libra. Articulando con los números romanos podían calcular cualquier número. Si calculaban el peso de las tuberías de plomo, cuya longitud era de 10 pies, de modo cada una pesaba 12 libras. Vituvrio (1787) calculaba cada tramo de tubería (que implicaba costeos que debía de tener en cuenta el arquitecto para tener idea del costo de una instalación, casa, etc.), en caso de 80 pies el peso es de 960 libras, al ser 50 pies equivale a 600 libras, así por el estilo. El grosor de los tubos se medía por dedos, pies, etc.

De acuerdo con Vitruvio (1787) los teatros eran merecedores de atención como era la cuidadosa selección del lugar a instalarse, bajo la consideración de que la gente se encontraba sentada durante mucho tiempo y no podía exponerse a corrientes nocivas provenientes de pantanos. La edificación debía de tener en cuenta el desplazamiento de la voz y la música, que suponían que lo hacían mediante ondas circulares que iban de manera horizontal y se elevaban, entonces es cuando entraba en acción la matemática puesto que las gradas debían de estar a tal altura, ubicación y disposición para que la voz

se escuchara de manera diáfana y agradable, también la armonía de la disposición del teatro dejaba que los instrumentos de aire y de cuerda lograran una adecuada sonoridad, logrando que el público en un punto más lejano escuchar, gracias a la posibilidad de potenciar la voz.

A partir del proscenio, que es la parte más próxima entre el escenario o la orquesta y el público, se trazaban cuatro triángulos cuyos vértices tocaban la parte circular del escenario. A partir del proscenio trazaban una paralela, en la parte central de la circunferencia se disponía de otra paralela de modo que cortaba el círculo que servían para señalar dos centros, en la parte derecha y en la izquierda...

Colocando el compás en la parte derecha, se trazará un círculo con un radio igual al intervalo izquierdo, hasta la parte izquierda del proscenio; de igual manera, colocando el compás en la parte izquierda, se trazará otro círculo con un radio igual al intervalo derecho, hasta la parte derecha del proscenio...Entre las secciones de gradas o lunetas y los asientos, frente a los ángulos de los cuadrados se alinearán los escalones de las escaleras hasta el primer descansillo; desde este descansillo se ordenarán las escalera intermedias... (Vitruvio, 1787, p. 124).

Con estos cálculos y manejo del espacio el teatro romano mejoraba al teatro griego, al conseguir acercar más al público, además de mayor sonoridad de la voz y los instrumentos.

Conclusiones

Al explorar el antiguo *ethos* romano se hace patente que los valores están enfocados a los asuntos políticos y militares en posesión simbólica y fáctica de la clase social de los patricios, de modo que la meditación filosófica subyace en la formación, pero no se detiene a cuestionar lo que son las cosas, prefiriendo atender el cómo es y para qué es, en otras palabras, para qué sirven. De esta manera la matemática es estudiada,

aplicada y desarrollada de manera amplia y profunda, sin abundar en la fundamentación abstracta. La razón de ello es que su educación estaba en manos de esclavos y bárbaros extranjeros (como los griegos), reconocer esto significaba conferir la calidad de sujetos políticos a los educadores.

De ahí la paradoja de que fueran excelentes aplicadores de la matemática y la geometría, con poco aporte filosófico a la disciplina. Destacando en las obras de ingeniería, con un fuerte soporte aritmético y geométrico, como fueron los caminos, el desplante de las ciudades, los acueductos, la minería, las bóvedas, los acueductos, la sonoridad de la música, los templos, etc., en las que no sólo aportaron, sino que superaron con mucho a los griegos.

Referencias

- Aymard, A. & Auboyer, J. (1980). *Roma y su Imperio, en: Historia General de las Civilizaciones*. Ediciones Destino.
- Bloch, M. (2001). *Apología para la Historia o el oficio de historiador*. Fondo de Cultura Económica.
- Bravo, G. (1998). *Historia de la Roma antigua*. Alianza Editorial.
- Pérez, V. A. (2008). *Algunos Poemas a Lesbía*. Editorial Orbis Dictus.
- Collette, J.P. (2010) *Historia de las matemáticas* (Tomo I). Siglo XXI.
- Escalante A.C. (2007). El método histórico-crítico y su influencia en la conducta crítica de los estudiantes de la especialidad de Historia y Geografía del I.S.P. "Arístides Merino Merino" de Cajamarca. *Investigación Educativa*, 11(19), 89-114.
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/3616/2928>
- D'Ambrosio. (2014). Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 100-107.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4848525>

- Folgueira, P. & Méndez, M. (2015). Las fuentes Secundarias para el Historiados: Una Reflexión a partir de lo digital y lo literario. *Tiempo y sociedad*, 21(1), 159-176. <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-autonoma-del-estado-de-morelos/metodologia-de-la-investigacion/dialnet-las-fuentes-secundarias-para-el-historiador-una-reflexion-6347590/10079227>
- Gil, M.A. (s.f.). *El ocaso de la matemática helena y la matemática en Roma*. Universidad de Castilla-La Mancha https://matematicas.uclm.es/ita-cr/web_matematicas/trabajos/3/3_ocaso_matematica_helena.pdf
- González O., C. (2005). *El Gnomón y el esclavo*. *Nova Tellus*, 23(1), 24-47. <https://www.scielo.org.mx/pdf/novatell/v23n1/0185-3058-novatell-23-01-23.pdf>
- Grajales, G. T. (2002). *La metodología de la investigación histórica: una crisis compartida*. *Enfoques*, 14(1), 5-21. <https://www.redalyc.org/pdf/259/25914104.pdf>
- Grimberg, C. (1983). *Roma, en Historia Universal*(Vol. 3). Ediciones Daimon.
- Heidegger. (1974). *El ser y el tiempo*. Fondo de Cultura Económica.
- Jerphagnon, L. (2007). *Historia de la Roma antigua*. EDHASA.
- Levy A. (1969). *Historia de la Filosofía Romana*. Editorial Universitaria de Buenos Aires
- Losardo, R., Murcia, D. Tamaris, V & Hurtado, W. (2015). Canon de las proporciones humanas y el hombre de Vitruvio. *Revista de la Asociación Médica Argentina*, 128(7), p. 1-6. https://www.ama-med.org.ar/uploads_archivos/674/PAG%20N%C2%BA%2017%20a%2022-LOSARDO.pdf
- Mas, S. (2006). *Pensamiento romano. Una historia de la filosofía en Roma*. Editorial Tirant de Blanch.
- Morris, K. (1992). *El pensamiento matemático de la antigüedad a nuestros días* (Tomo I). Alianza Editorial. <https://www.alianzaeditorial.es/libro/libros-singulares-Is/el-pensamiento-matematico-de-la-antigüedad-a-nuestros-dias-morris-kline-9788420669656/>
- Ortiz, F. A. (2006). *Historia de la Matemática. La matemática en la antigüedad*. Pontificia Universidad de Perú.

- Pearson, I. (1930). *Historia de Roma*. Editorial Ferrari Hermanos.
<http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/libros/00132680/00132680.pdf>
- Ruiz, Z. A. (2002). *Historia y Filosofía de las matemáticas*. Universidad Estatal a Distancia
<https://centroedumatematica.com/aruibz/libros/Historia%20y%20filosofia%20de%20las%20matematicas.pdf>
- Simiand, F. (2003). Método histórico y ciencia social (Presentación y traducción de Antonio F. Vallejos). *Empiria. Revista De metodología De Ciencias Sociales*, (6), 163–202.
<https://doi.org/10.5944/empiria.6.2003.939>.
- Ubiratan, A. (2013). *Etnomatemáticas. Entre las tradiciones y la modernidad*. Ediciones Díaz de Santos, Universidad Autónoma de Guerrero.
<https://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788499694573.pdf>
- Turner, J. H. (1951). Roman Elementary Mathematics the Operations. *The Classical Journal*, 47(2), 63–108. <http://www.jstor.org/stable/3293540>
- Vega, H. A., & Trujillo, H. (2020). El método histórico crítico en el estudio de movimientos sociales: La ideología cubana en el panorama social mexicano. *Espacio Abierto, Cuaderno Venezolano de Sociología*, 29(2), 164–180
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7650701.pdf>
- Vitruvio P. M. (1787). *Los diez libros de arquitectura*. Imprenta Real.
https://www.sedhc.es/bibliotecaD/1787_J_Ortiz_Sanz_Los_diez_libros_de_M_Vitruvio_Polion.pdf