



Revista de Claseshistoria

Publicación digital de Historia y Ciencias Sociales

Artículo Nº 197

15 de mayo de 2011

ISSN 1989-4988

[Revista](#)

[Índice de Autores](#)

[Claseshistoria.com](#)

GONZALO ÁLVAREZ ARROYO

La tecnología en la Antigua Grecia

RESUMEN

El principal objetivo del presente artículo es desarrollar los principales avances tecnológicos que se llevaron a cabo en la Antigua Grecia, abarcando campos tan diversos como la tecnología agraria, la tecnología naval o la tecnología militar. Finalmente, también se abordan los aportes de las principales figuras de la época en el campo de la tecnología.

PALABRAS CLAVE

Historia de la Tecnología, Antigua Grecia, Arquímedes.

Gonzalo Álvarez Arroyo

Licenciado en Ciencias políticas por la Universidad de Salamanca. Profesor de Geografía e Historia

gonzoalvarez@gmail.com

Claseshistoria.com

15/05/2011

INTRODUCCIÓN

La historia de la tecnología no suele ocupar un lugar destacado en los programas académicos de colegios, institutos o universidades. Es un área académica a caballo entre la Historia y la Tecnología, aunque paradójicamente ninguna de ellas le dedica la atención que merece. Sin embargo, su importancia es meridiana. La tecnología constituye un determinante principal de la mayoría de las actividades, expectativas y hasta creencias humanas (Cardwell, 1994).

La historia de la tecnología comienza con el Homo Sapiens, con los utensilios y artes más sencillos, con los primeros instrumentos hallados por los arqueólogos. Prosigue a través de diversas culturas y civilizaciones hasta llegar a la época actual del ordenador y los viajes espaciales. Sin embargo, etimológicamente el término “tecnología”, proviene del griego (τεχνη) cuyo significado está relacionado con el de poder o capacidad, el hábito o habilidad, la virtud intelectual de un hombre para hacer un producto o arte, y λογος, que significa ‘conocimiento’ o ‘ciencia’.

El presente estudio se centra en la primera de ellas, y más concretamente en el período correspondiente a la Grecia Antigua. No debemos olvidar que la civilización occidental hunde sus raíces en los logros de los griegos.

De todas las civilizaciones de la Antigüedad tal vez es la griega la que ha dejado una huella más profunda en la Historia. Los conocimientos acumulados a lo largo de 2000 años por Egipto y Mesopotamia fueron heredados después por la cultura griega en el I milenio a.C. (Casson, 1999).

El genio griego, de carácter más filosófico, y el egipcio, más práctico y tecnológico, se encontraron en Alejandría, generando obras tan características como la geometría de Euclides, la astronomía y la geografía de Tolomeo, el cálculo de la circunferencia de la Tierra realizado por Eratóstenes, los artilugios de Herón movidos por vapor, las primeras ideas sobre química y el tornillo de Arquímedes (un invento egipcio) (Vinagre Arias, 2003).

La literatura, las matemáticas, la lengua, la historia, el arte y la filosofía helénicas han sido objeto de tanta atención que la técnica de los griegos ha permanecido ignorada en gran medida. De hecho, la técnica griega sólo se ha estudiado con seriedad a partir de 1945. En principio, parece evidente que únicamente con las manos y el pensamiento no se hubiera podido construir la Acrópolis de Atenas. Sin embargo, sabemos muy poco acerca de las técnicas griegas de construcción, aparte del hecho de que debieron ser relativamente avanzadas.

AVANCES TECNOLÓGICOS EN LA ANTIGUA GRECIA

Astronomía

Además de idear métodos para predecir los movimientos de los planetas, los griegos realizaron descubrimientos notables en astronomía. Hiparco descubrió la precesión de los equinoccios. A Aristarco de Samos se le atribuye la hipótesis de que la Tierra es un planeta que gira alrededor del Sol (Forbes, 1963). Sin embargo, las pruebas disponibles eran demasiado escasas y se siguió aceptando que la Tierra era el centro del Universo y que estaba inmóvil en él. Sin embargo, Aristarco continuó aplicando la aritmética para el cálculo, por ejemplo para sus cálculos sobre los diámetros del Sol y la Luna y las distancias a las que estaban de la Tierra (Fernández Nieto, 2005).

Aunque la mayoría de los antiguos astrónomos griegos eran astrólogos prácticos, convirtieron a la astronomía en una ciencia, con la adquisición acumulativa de conocimiento de generación en generación. Los griegos realizaron además notables avances en asuntos de técnica. La astronomía helénica se vio acompañada de la invención y elaboración de instrumentos específicos. Los griegos construyeron esferas armilares, o mecanismos para reproducir los movimientos de los planetas, y crearon instrumentos de observación, como astrolabios y cuadrantes (Casson, 1999).

Sin embargo, el logro más destacado de los astrónomos y técnicos griegos no se descubrió hasta el año 1900, cuando unos pescadores de esponjas descubrieron los restos del naufragio de un barco antiguo en la minúscula isla de Antikíthira. El objeto más extraño encontrado resultó ser un aparato de cálculo de calendario con una serie de engranajes bastante complejos. El aparato revela un gran pericia y comprensión de la cinemática de los engranajes, que probablemente terminaría llegando hasta la Europa medieval a través del Islam. El mecanismo no sería superado técnicamente hasta el siglo XVI. (Caldwell, 1994).

Tecnología agrícola

La mayor parte de los griegos vivían exclusivamente del campo. Los productos más cultivados eran la cebada, la vid, el olivo y la higuera. La miel se utilizaba para endulzar los alimentos. El cultivo del olivo estaba protegido y estimulado por el Estado, se obtenía un excelente aceite que era exportado a cambio de trigo de otras regiones. El aceite no sólo se usaba como condimento culinario, también era el combustible utilizado para iluminar, se aplicaba para las quemaduras del sol e incluso tenía una aplicación cosmética en lociones y perfumes (López, 2003).

Las técnicas agrícolas eran muy rudimentarias, usándose para labrar la tierra arados muy primitivos tirados por bueyes o mulos. *Hesíodo* en su obra *Los trabajos y los días* comenta que el campesino griego utilizaba un mango de arado hecho de madera de encina. Después a éste se le adaptó un timón que se fijaba al dental con clavos. Los

timones más fuertes estaban fabricados con madera de laurel o de olmo, y el cuerpo del arado solía ser de roble. Los arados permitían roturar simétricamente la tierra. Esto hacía que la tierra se vertiera siempre del mismo lado del surco (Vinagre Arias, 2003).

La irregularidad del terreno obligaba al uso de la azada en la preparación del terreno y de la hoz en la cosecha. Una primitiva trilladora que era arrastrada en círculos por caballos, sobre un suelo enlosado, era lo que permitía obtener el grano, que después era molido por las mujeres en grandes morteros de piedra o madera (Vinagre Arias, 2003).

Tecnología naval

Las relaciones entre las diferentes regiones griegas eran difíciles por sus negativas condiciones geográficas. El mar asumió el papel de la auténtica vía natural de comunicación entre los griegos. Los progresos en la navegación fueron continuos y notables, tanto en las técnicas como en la construcción de puertos y en el caso específico de la isla de Samos edificaron un gran rompeolas y un malecón para proteger la bahía. El interés de los griegos por la navegación los llevo a construir el primer faro de la historia que fue realizado alrededor del año 300 A.C. en la isla de Faros en Alejandría, el cual sirvió como punto de referencia del puerto y luego como faro. Con la consolidación de la cultura griega se produjo la primera gran expansión marítima de carácter eminentemente colonial de la historia (Hidalgo De la Vega y Sayas Abengochea, 1998).

El modelo de marina griega era de origen cretense y fenicio, es decir, barcos que sobresalían bastante del agua y que, a pesar de ello, bajo la línea de flotación tenían un gran espacio lleno de ánforas en pisos superpuestos, y en el fondo llevaban minerales o lingotes de cobre. El casco estaba construido con madera de pino de Siria, de donde también obtenían el betún para calafatear el casco. Los viajes eran muy lentos, pues no se empleaban remos en las rutas normales.(Drachmann, 1963).

También con Grecia llegó la primera utilización del barco como arma decisiva en la guerra, muy especialmente en la batalla de Salamina contra los persas. El barco de guerra debía ser estrecho para ir más rápido y además propulsado por remos. Se le dotó de las armas necesarias para hundir otros navíos, como el espolón de bronce. Además, llevaban soldados, equipados para el combate a distancia, que usaban jabalinas y arcos (Souza, 2008).

A principios del siglo VII a.C. Ameinocles, un constructor de Corinto, había fabricado la birreme. Era un barco con una cubierta que tenía dos pisos para cien remeros. Más tarde, el mismo constructor creó la famosa trirreme, que constituiría el grueso de las fuerzas navales en la guerra de Sicilia contra Cartago, en los conflictos bélicos contra los persas y en los enfrentamientos entre Atenas y Esparta. La virtud principal de la trirreme era la velocidad, pues tenía la eslora y la forma del casco más idóneas para

presentar la mínima resistencia al avance del agua. Con la trirreme, la técnica naval alcanzó uno de sus momentos culminantes (Souza, 2008).

Tecnología militar

Además de las señaladas aportaciones militares griegas en el campo de la navegación y los combates marinos, también podemos destacar que el primer lanzallamas del mundo se utilizó en una de las batallas de la Guerra del Peloponeso. Lo empleó el ejército de Beocia, perteneciente al bando espartano. Lo construyeron usando el tronco de un árbol recto, que partieron en dos mitades, vaciaron y después unieron para conseguir un tubo hueco. Colgaron un recipiente lleno de betún y azufre en un extremo y un fuelle en el otro. El dispositivo se situaba en un carro blindado, para protegerse de las flechas enemigas, al acercarse a la defensa rival se apuntaba con el tubo y al apretar el fuelle una llamarada inmensa salía del recipiente, prendía fuego y abría una brecha que permitía a los asaltantes penetrar las defensas enemigas (Connolly, 1998).

Otra de las innovaciones tecnológicas griegas en el campo militar se produjo hacia el 390 a.C. en tiempos de Dionisio I. Sus ingenieros fueron los primeros en crear artefactos capaces de lanzar grandes piedras de hasta 45 Kg., las catapultas, que irían adquiriendo cada vez más importancia. Con estas catapultas se podían arrojar grandes jabalinas y otros proyectiles que pasaban por encima de altos muros, fosos y almenas (Quesada Sanz, 2008).

El conocido arquitecto romano Vitruvio nos ha dejado algunas descripciones, de no siempre fácil interpretación, de máquinas griegas de asedio y asalto. Entre ellas destaca la de un puente móvil basculante capaz de superar obstáculos como fosos erizados con estacas aguzadas, murallas y reductos enemigos (Vitruvio, 2009).

Entre las numerosas tipologías y variantes de armas ofensivas, la más mortífera era la lanza larga, perfilada de modo que infligiera a distancia, sin necesidad de lanzarla, heridas profundas y lacerantes. También es bastante común el uso de flechas y proyectiles menores como las bellotas de plomo y las piedras arrojadas mediante hondas. Finalmente, no debemos olvidar armas de corte como las espadas, que además de causar heridas mortales, también podían terminar causando la muerte a través del tétanos o de diversas formas de septicemia (Quesada Sanz, 2008).

Tecnología en la arquitectura

En el siglo IV a.C. se empleaban madera, adobes y tejas para la construcción de las viviendas normales. Había pequeñas ventanas para la ventilación que cuando hacía frío o llovía se taponaban con cualquier cosa. Los muros de las casas se revestían simplemente con cal y sólo en las casas más ricas había mosaicos o pinturas murales. Las viviendas se construían orientadas hacia el Sur. Los muebles se fabricaban con

madera, aunque los asientos de sillas y taburetes se solían hacer con cuerda o también con cuero. Las casas solían tener bañeras de barro cocido, de piedra o de ladrillo para los adultos y recipientes más pequeños para los niños. Se llenaban con cántaros y se vaciaban usando recipientes. En la ciudad había baños públicos, pero a éstos sólo asistían los hombres (López, 1990).

En la ciudad solía haber un teatro para la representación de obras. Se intentaban instalar junto a las colinas, aprovechando las pendientes para construir las gradas en forma de hemiciclo y con unos muros de contención en los extremos. Sin embargo, en arquitectura debemos destacar la construcción de templos. En cuanto a su construcción, cabe señalar que aunque los antiguos griegos ya utilizaban grúas, el principal problema a solventar era que a veces los bloques de mármol eran demasiado pesados (entre 5 y 10 toneladas). Para solventarlo se construían rampas con sacos de arena. Además, como tampoco se podían transportar con carros se utilizó un sistema de transporte muy ingenioso que consistía en fijar las columnas a unos pivotes centrales dentro de una estructura redonda de madera, de modo que los bueyes tiraran de ella como si fuese un inmenso rodillo. El manejo de los bloques se facilitaba al dejarles en la cara exterior una especie de salientes, que hacían de asas y se pulían una vez colocados en su sitio. (Vitruvio, 2009).

Tecnología en la escultura

En el siglo VIII a.C. ya se labraban los metales, y se hacían figuras de bronce, fundidas en sólido, que representaban a hombres y animales. Un siglo más tarde, los escultores griegos comenzaron a utilizar el arte de la fundición en hueco, pero hasta mediados del siglo VI a.C no llegaron a dominar la técnica de fundir en hueco estatuas de gran tamaño. En esa misma época comenzaría a utilizarse una nueva técnica aprendida de oriente, el vaciado por el método de la cera perdida, que consistía en modelar el objeto en arcilla y recubrirlo con una ligera capa de cera que fundía al contacto con el metal caliente, que entonces ocupaba su lugar. Este procedimiento, con algunas variaciones, ha seguido practicándose hasta nuestros días (Vinagre Arias, 2003).

Tecnología en la industria cerámica

Los griegos de la época clásica eran expertos en el trabajo de los metales, los tejidos y la cerámica. La arcilla era una materia prima abundante y fácil de obtener. Con la arcilla se hacían tinajas, canales de conducción y lámparas. La cerámica griega es una de las más ricas fuentes de información sobre múltiples aspectos de la vida pública y privada en la antigua Grecia. Corinto y, sobre todo, Atenas, son las ciudades donde esta industria alcanzó una mayor perfección (López, 1990).

El proceso de fabricación de la cerámica era largo y complejo, realizándose en dos etapas distintas, una a cargo del alfarero y otra a cargo del pintor, que se encargaba de la decoración de las piezas una vez sacadas del horno de cocción. El alfarero

modelaba la arcilla en un torno muy rudimentario, movido manualmente. Formaba primero el cuerpo de la pieza y luego se le añadían las asas. Una vez formada se secaba al sol o se sometía a una primera cocción no definitiva. A continuación, el pintor decoraba la pieza y ésta era introducida en el horno para su cocción a más de 100 grados. La última operación consistía en el barnizado final que le daba su brillo característico. (Vinagre Arias, 2003).

Las diferentes formas de utilizar el barniz y la pintura, así como el que se hicieran o no incisiones, distinguen los dos tipos más importantes de la producción ática: la cerámica de figuras negras y la de figuras rojas. En la cerámica de figuras negras (desde el siglo VII a.C. hasta principios del siglo V a.C.) sobre el fondo ocre se pintaban figuras en negro y con un buril se hacían incisiones para marcar los pliegues de la ropa o la musculatura del cuerpo. Por el contrario, en la cerámica de figuras rojas (desde principios del siglo V a.C. hasta finales del siglo IV a.C.), se dejaba el fondo rojo de arcilla para las figuras y se recubría el resto de barniz negro. Los detalles del cuerpo y musculatura se hacían mediante un pincel muy fino, consiguiéndose una mayor expresividad (Fagan, 2005).

Tecnología en la industria textil

El cuero era uno de los materiales más trabajados en la Antigua Grecia, tanto en la industria primaria del curtido como en la fabricación de productos manufacturados como el calzado, que solía tener la suela de cuero, los sombreros o los abanicos.

Las fibras textiles que se utilizaban para hacer tejidos solían ser el lino y la lana, que después de su tratamiento inicial se hilaba y se tejía en rudimentarios telares verticales. La fabricación del tejido se basaba en el proceso simple del zurcido, por el que una serie de hilos con el nombre de *trama*, se cruzaban en ángulos rectos con otra serie de hilos llamados *urdimbre*. En el telar griego la urdimbre estaba colgada de un palo horizontal montado sobre dos soportes de madera que se fijaban al techo directamente, o a través de un palo horizontal (Vinagre Arias, 2003).

Las labores de teñido y endurecimiento de las telas eran especialmente insalubres, ya que se utilizaban sustancias tóxicas como la púrpura y el índigo. No obstante los trabajos se realizaban de forma manual (López, 1990).

Tecnología hidráulica

Sus aportes en el ámbito de los recursos hídricos principalmente para uso urbano incluyen la explotación de aguas subterráneas, la construcción de acueductos para el abastecimiento de agua, los sistemas de alcantarillado de aguas residuales, la protección contra las inundaciones y de drenaje, construcción y utilización de fuentes, baños y otras instalaciones sanitarias (Casson, 1999).

Tecnología en objetos dedicados al ocio

En el siglo IV a.C. entre los juguetes de los niños estaban la peonza de madera con punta de bronce y las pelotas hechas de piel o cuero cosidas. Desde el siglo VI a.C. se practicaba un juego parecido al hockey sobre hierba, en el que se golpeaba la pelota con bastones curvos (López, 1990).

Desde los primeros tiempos se conocía en Grecia una gran variedad de instrumentos musicales, ya se conocían el arpa y la flauta, que es el instrumento más antiguo que se ha encontrado. También existían las castañuelas, hechas de madera o de marfil. Sin embargo, el instrumento más usado para marcar el ritmo era el tambor. Además de los citados, los griegos también utilizaban una gran variedad de instrumentos musicales: la lira, la cítara, el sistro (una especie de sonajas) y los címbalos. Aunque más importante que la variedad de instrumentos, la principal novedad será el desarrollo de toda una teoría musical, fundada en los intervalos de quinta. Además, establecieron una notación vocal e instrumental de tipo alfabético. Se han conservado tratados de armonía, indicaciones de ejecución musical y algunos fragmentos de partitura musical (Fagan, 2005).

3. PRINCIPALES REPRESENTANTES DE LA TECNOLOGÍA GRIEGA

Arquímedes (287- 212 a.C.)

Arquímedes de Siracusa (en [griego antiguo](#) Ἀρχιμήδης), originario de la colonia griega de Sicilia, era un gran conocedor de los eruditos alejandrinos. Puede ser considerado el primer físico, ya que descubrió la ley de la palanca, y la transformó en un teorema: “dos pesos iguales a distancias iguales se equilibran” y el principio de la hidrostática (principio de Arquímedes) gracias a una incógnita planteada por el rey Herón II.

Hijo de un astrónomo, quien probablemente le introdujo en las matemáticas, Arquímedes estudió en Alejandría, donde tuvo como maestro a Conón de Samos y entró en contacto con Eratóstenes; a este último dedicó Arquímedes su Método, en el que expuso su genial aplicación de la mecánica a la geometría, en la que “pesaba” imaginariamente áreas y volúmenes desconocidos para determinar su valor. Regresó luego a Siracusa, donde se dedicó de lleno al trabajo científico (Bendick, 1997).

De la biografía de Arquímedes, gran matemático e ingeniero, a quien Plutarco atribuyó una “inteligencia sobrehumana”, sólo se conocen una serie de anécdotas. La más divulgada la relata Vitruvio y se refiere al método que utilizó para comprobar si existió fraude en la confección de una corona de oro encargada por Hierón II, tirano de Siracusa y protector de Arquímedes, quizás incluso pariente suyo. Hallándose en un establecimiento de baños, advirtió que el agua desbordaba de la bañera a medida que se iba introduciendo en ella; esta observación le inspiró la idea que le permitió resolver la cuestión que le planteó el tirano. Se cuenta que, impulsado por la alegría, corrió

desnudo por las calles de Siracusa hacia su casa gritando “Eureka! Eureka!” (Bendick, 1997).

Cuenta entre sus creaciones con el Tornillo de Arquímedes, lo que vulgarmente conocemos como Tornillo Sinfin, un tornillo que giraba dentro de un cilindro hueco en un plano inclinado, que permitía elevar agua (o cualquier otra cosa, como grano) que estuviera situada por debajo del eje de giro. Se le llama Sinfin por ser un circuito infinito. Se trata de uno de los aportes que desde su invención hasta ahora, se ha utilizado para el bombeado de fluidos, en sistemas hidráulicos y en la minería (Geymonat, 2011).

Como inventor, también destacó en el arte bélico, siendo clave en el sitio a su ciudad natal, Siracusa, por parte de los romanos. Él se encargó de la defensa con inteligencia y artilugios de guerra varios. Por ejemplo un sistema de espejos y lentes que era capaz de concentrar los rayos del Sol y dirigirlos hacia el casco de los barcos enemigos, hiriéndolos de muerte o haciéndolos retroceder (Geymonat, 2011).

se cuenta que, contraviniendo órdenes expresas del general romano, un soldado mató a Arquímedes por resistirse éste a abandonar la resolución de un problema matemático en el que estaba inmerso, escena perpetuada en un mosaico hallado en Herculano. El asesinato de Arquímedes fue simbólicamente algo más que la muerte de un gran matemático, señaló el fin parcial de una empresa científica de enorme éxito (Hirshfeld, 2009).

Eupalinos de Megara

Eupalinos (en griego antiguo: Εὐπαλίνοσ) o Eupalinus de Megara fue un ingeniero griego. Eupalinos se supone que es el primer ingeniero hidráulico de la historia cuyo nombre se ha transmitido. Aparte de eso, sin embargo, nada más se sabe de él. Su principal hazaña consistió en haber construido un túnel a través de una colina de Samos, donde las excavaciones habrían empezado simultáneamente en ambas bocas del túnel, desmostrando que el arte de la ingeniería ya estaba muy desarrollado en Grecia en la segunda mitad del siglo VI a.C.¹

El túnel, probablemente terminado entre 550 y 530 a. C., es el segundo túnel conocido en la historia que fue excavado en los dos extremos y el primero con un enfoque metódico en hacerlo. Siendo también el túnel más largo de su tiempo, el Túnel de Eupalinos se considera como una gran hazaña de la ingeniería antigua. Fue construido por el tirano Polícrates de Samos, y tenía 1036 metros (3400 pies) de largo. Se trajo el agua a la ciudad, pasando por la piedra caliza en la base de una colina.

Detalles sobre la construcción del túnel pueden encontrarse en un artículo de Tom Apostel, disponible en la siguiente página web:
<http://eands.caltech.edu/articles/LXVII1/Apostel%20Feature%20%28Samos%29.pdf>

Eupalinos cometió algunos errores de trazado, ya que el túnel, que tenía una longitud de 835 metros, se desvió a los 425 metros del inicio. Además, la pendiente inicial era demasiado suave como para permitir la circulación de agua, así que el fondo del túnel se tuvo que ir haciendo más profundo a medida que se alejaba de la boca norte (Mumford, 1998).

Anaximandro de Mileto (610 a. C – 545 a. C.)

Anaximandro de Mileto (en [griego antiguo](#) Ἀναξίμανδρος) fue un filósofo, geómetra y astrónomo griego. Discípulo de Tales, Anaximandro fue miembro de la escuela de Mileto, y sucedió a Tales en la dirección de la misma. Fue también compañero y maestro de [Anaxímenes](#). Se ocupó, al igual que Tales, de cuestiones prácticas relacionadas con la ciencia y se le atribuye la elaboración de un mapa del mar Negro, probablemente para uso de los navegantes milesios que viajaban por él (Heideger, 1960).

Anaximandro se dedicó a múltiples investigaciones, que le llevaron a la afirmación de que la Tierra es esférica y que gira en torno a su eje. También se le atribuye el trazado de un mapa terrestre, además de otros trabajos como la fijación de los equinoccios y los solsticios, y el cálculo de las distancias y los tamaños de las estrellas, así como la elaboración de un reloj de sol y de una esfera celeste (Heideger, 1960).

La principal contribución al mundo de la tecnología por parte de Anaximandro de Mileto, fue la construcción en Esparta de un gnomon, es decir, el indicador vertical de un reloj de sol, probablemente inspirándose en contribuciones de los babilonios.

Herón de Alejandría (10-70 d.C)

Herón de Alejandría (en [griego](#): Ἡρων ὁ Ἀλεξανδρεὺς) fue un físico y matemático griego que vivió en Alejandría en una época no exactamente determinada de los siglos I y II d. de C. Es considerado uno de los científicos e inventores más grandes de la antigüedad y su trabajo es representativo de la tradición científica helenista. Como matemático, aportó modestas contribuciones a la ciencia pura. Sin embargo, fue un gran experto en mecánica y descubridor de la ley de acción reacción².

Su logro más importante y que luego cambiaría toda la industria, fue la eolípila, o primera máquina de vapor de la historia. Consiste en una pequeña [caldera](#) de [latón](#) que se llena de [alcohol](#) y se calienta con una pequeña [llama](#). Los [vapores](#) de alcohol salen por un tubo de estrecha abertura, dando una llama puntiaguda que tiene una alta temperatura. Se emplea la eolípila para efectuar [soldaduras](#) cuando no se disponen de mejores aparatos (Hero of Alexandria, 2009).

² Obra disponible en [<http://www.history.rochester.edu/steam/hero/>]

Utilizando la energía del vapor o del agua, y dispositivos como tornillos, palancas y poleas, construyó diversos juguetes y mecanismos, como la "fuente de Herón" un órgano acuático, una bomba de incendios y una máquina tragaperras. También se le debe la dioptra, un instrumento de agrimensura semejante al teodolito, así como varios relojes de agua (Hero of Alexandria, 2009).

También es el creador del odómetro, aparato para contar el número de vueltas de una rueda o mejor dicho, para medir distancias, que ayudó a revolucionar la construcción de carreteras.

BIBLIOGRAFÍA

- APOSTEL, T. "The Tunnel of Samos," en *Engineering and Science*, No.1 (2004), pp.30-40.
- BENDICK, J. (1997). *Archimedes and the Door of Science*. Bethlehem Books: Bathgate
- CARDWELL, D. (1994). *Historia de la tecnología*. Alianza: Madrid. CASAÑ MUÑOZ, P. (2008). *La Revolución del pensamiento*. Boreal: Valencia.
- CASSON, L. (1999). *Los tesoros de la Grecia Antigua*. Folio: Barcelona.
- CONNOLLY, P. (1998). *Greece and Rome at War*. Greenhill Books: London.
- DRACHMANN, A.G. (1963). *The Mechanical Technology of Greek and Roman Antiquity*. Munksgaard: Copenhagen.
- FAGAN, B. F. (2005). *Los setenta grandes inventos y descubrimientos del mundo antiguo*. Blume: Barcelona.
- FERNÁNDEZ NIETO, F.J. (2005). *Historia Antigua de Grecia y Roma*. Tirant lo Blanch: Valencia.
- FORBES, R. J. (1963). *Studies in Ancient Technology*. E. J . Brill: Leyden.
- GEYMONAT, M. (2011). *The Great Archimedes*. Baylor University Press: Texas.
- HEIDEGGER, M (1960) "La sentencia de Anaximandro", en *Sendas perdidas o Caminos de bosque*. Losada: Buenos Aires.
- HERO OF ALEXANDRIA (2009). *The Pneumatics of Hero of Alexandria*. Bennet Woodcroft: London.
- HIDALGO DE LA VEGA, M.J. y SAYAS ABENGOCHEA, J. J. (1998). *Historia de Grecia Antigua*. Ediciones Universidad de Salamanca: Salamanca.
- HIRSHFELD, A. (2009). *Eureka Man: The Life and Legacy of Archimedes*, Walker Books: Massachusetts.
- LÓPEZ, R. (1990). *Así vivían en la Antigua Grecia*. Anaya: Madrid.
- MUMFORD, L. (1998). *Técnica y civilización*. Alianza: Madrid.
- NOVELLI, L. (2008). *Arquímedes y sus máquinas de guerra*. Editex: Madrid.
- PICKOVER, C. A. (2009). *De Arquímedes a Hawking. Las leyes de la ciencia y sus descubridores*. Crítica: Barcelona.
- QUESADA SANZ, F. (2008). *Armas de Grecia y Roma: Forjaron la historia de la Antigüedad Clásica*. La esfera de los libros: Madrid.

SOUZA, P (2008). La guerra en el mundo antiguo. Akal: Madrid.

VINAGRE ARIAS, F. (2003). Materiales y tecnología en la antigua Grecia. Filarias: Badajoz.

VITRUVIO, M. (2009). Compendio de los diez libros de arquitectura de Vitrubio. Maxtor: Valladolid.