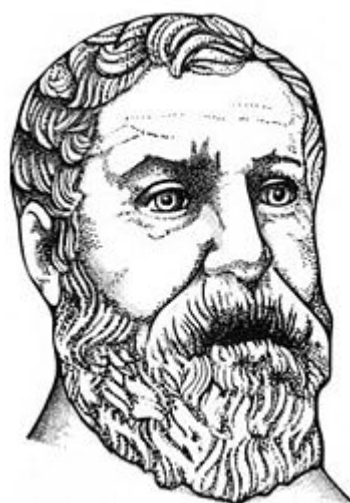


Herón de Alejandría. Un gran tecnólogo en la historia de la humanidad.

Herón (o Hero) de Alejandría (en griego: *Ἡρων ὁ Ἀλεξανδρεύς*) (10–70 d.C. aprox.) fue un ingeniero y matemático helenístico, que destacó en Alejandría (en la provincia romana de Egipto); ejerció de ingeniero activamente en su ciudad natal, Alejandría. Este griego es considerado uno de los científicos e inventores más grandes de la antigüedad y su trabajo es representativo de la tradición científica helenista.



Herón el Viejo de Alejandría.

1.- CONTEXTO HISTÓRICO-SOCIAL. Tras el Imperio Alejandrino, la ciencia griega tuvo un repliegue en el foco de Alejandría, que duró varios siglos (hasta la caída del Imperio romano), y todavía existieron espaciadamente destellos de genialidad. Uno de estos genios fue Herón, que desplegó una actitud premoderna para la mecánica, descubriendo acaso de forma arcaica la ley de acción y reacción. De todos modos, se basó a menudo en Ctesibios, inventor griego del siglo III antes de nuestra era, de quien tenemos noticias por el propio Herón y por Vitruvio. Describió un gran número de máquinas sencillas y generalizó el principio de la palanca de Arquímedes. Sin olvidar

otros grandes trabajos de inventiva, hizo numerables innovaciones en el campo de los autómatas.

2.- MÁQUINAS TECNOLÓGICAS INVENTADAS POR HERÓN. Su mayor logro es la invención de la primera máquina de vapor, conocida como eolípila y como la fuente de Herón. Es autor de numerosos tratados de mecánica, como *La neumática* donde estudia la hidráulica, y *Los autómatas*. En *La dioptra* describe el funcionamiento de este aparato, similar al actual teodolito, usado en observaciones terrestres y astronómicas durante siglos. También es en este libro donde describe el odómetro, utilizado para medir distancias recorridas por un vehículo. Descubrió, de forma arcaica, la ley de acción-reacción de Isaac Newton, experimentando con vapor de agua. Generalizó el principio de la palanca de Arquímedes. Además, realizó una descripción detallada del hídraulis de Ctesibios (un órgano que funcionaba con agua). En lo referente a la óptica, Herón propuso en su *Catóptrico* que la luz viaja a lo largo del camino geométricamente más corto. Hoy se sabe que esto es falso, según el principio de Fermat. Estudió la reflexión de la luz en espejos de distinta forma. También demostró que el ángulo de incidencia es igual al de reflexión, conocido como Ley fundamental de la reflexión.

2.1.- MÁQUINA DE VAPOR DE HERÓN.

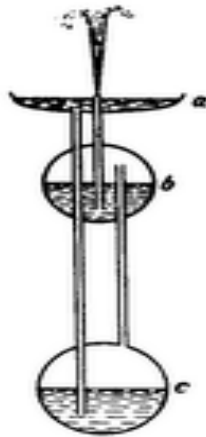


La primera máquina de vapor fue ideada por Herón de Alejandría, mediante experimentos con vapor de agua que le llevaría a descubrir de forma muy antigua la llamada ley de acción y reacción.

Cabe decir que las máquinas térmicas en general (entre las cuales la Aelópila es probablemente la de primera invención) transforman energía térmica en energía mecánica, todas estas funcionan tomando calor de una fuente caliente y entregando a una fuente fría el que no se ha transformado en trabajo. Es así como la Aelópila en particular, la fuente caliente es el mechero a alcohol. Sobre éste se encuentra una esfera con agua en su interior. Al encender el mechero se calienta el agua o que pasa en forma de vapor a través de pequeñas aberturas en brazos salientes de la esfera. Es la presión ejercida por dicho vapor la que impulsa la Aelópila que comienza a girar, según la ley de acción-reacción.

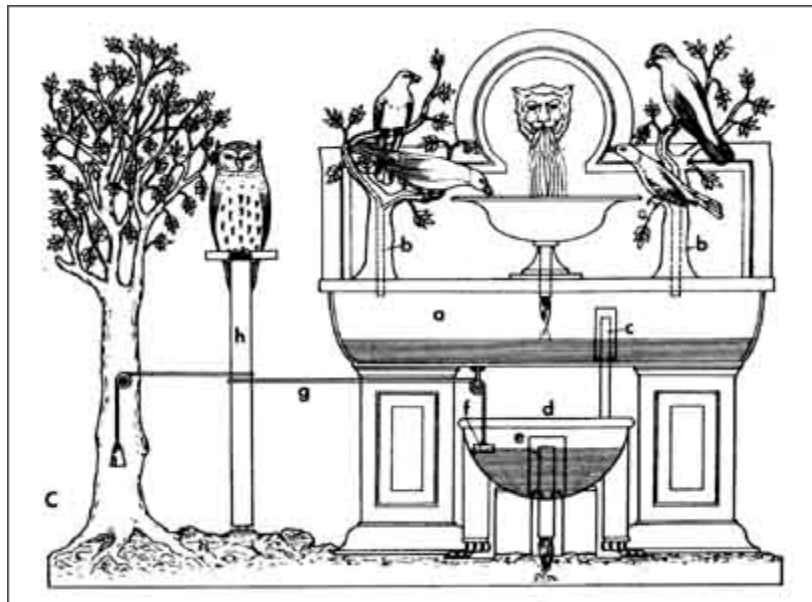
Aún así con la decadencia del Imperio Alejandrino, y con él la ciencia griega, hizo que esta máquina no fuese científicamente estudiada permaneciendo en el olvido y sirviendo sólo de juguete o entretenimiento.

2.2.- FUENTE DE HERÓN.



Sin embargo uno de los inventos más innovadores de Herón fue la famosa "Fuente de Herón" la cual consta de tres vasijas: una superior abierta, **a** y dos de forma esférica, **b** y **c**, herméticamente cerradas, de tal modo que no se deje pasar el aire u otros fluidos. Éstas vasijas están unidas entre sí por tres tubos dispuestos. Cuando en la vasija **a** hay un poco de agua, la esfera **b** está llena de líquido y la **c** de aire, logrando así que la fuente empiece a funcionar. El agua pasa por el tubo de **a** a **c**, lo cual hace que el aire pase de esta esfera a la **b** y el agua de **b**, presionada por el aire que entra, sube por el tubo y forma la fuente sobre la vasija **a**. Cuando la esfera **b** se queda vacía, el surtidor deja de echar agua.

2.3.- LOS PAJAROS DE HERÓN.



Los Pájaros de Herón. En el año 62 Herón de Alejandría describe múltiples aparatos en su libro "Autómata". Entre ellos aves que vuelan, gorjean y beben. Todos ellos fueron diseñados como juguetes, sin mayor interés por encontrarles aplicación

2.4.- EL TEMPLO DE HERÓN.

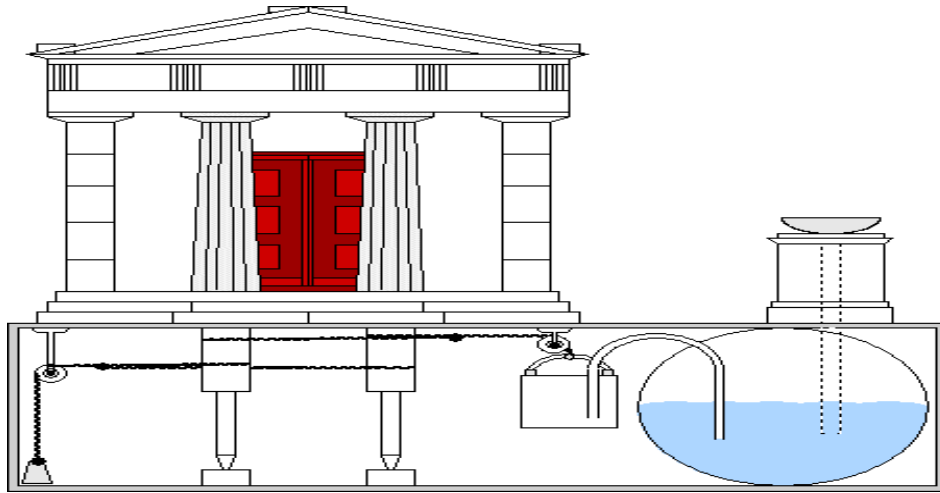
En el siglo I d.C. los griegos no daban crédito a lo que veían sus ojos y es que en aquellos templos donde había trabajado Herón de Alejandría, a quien algunos llamaban “*El Mago*”, resultaban ser residencia habitual de los dioses.



Las pruebas de que las divinidades escogían aquellos templos como su morada eran claras y podía verlas cualquiera que por allí pasara. Las puertas se abrían solas y cuando entrabas se escuchaba música celestial. Una vez dentro, en uno de los altares, podías ver una esfera luminosa levitando como por arte de magia y en otro altar podías contemplar con tus propios ojos como los dioses danzaban a su alrededor.

Lo que desconocían la mayoría de la gente de aquella época es que aquello no era más que simple ciencia. La creatividad de Herón de Alejandría llegó a tal extremo que casi se convirtió en un maestro de los efectos especiales.

Para lograr que las grandes puertas se abrieran y cerraran solas usó el siguiente mecanismo:

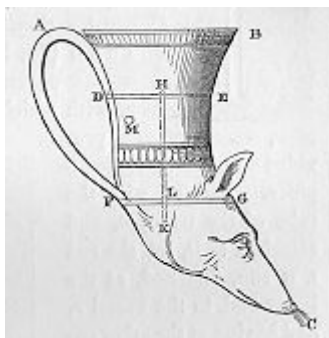


El fuego calienta el aire que se expande aumentando la presión y empuja el agua llenando el contrapeso que acciona el mecanismo para abrir la puerta. Cuando el aire se vuelve a enfriar, la presión disminuye y el agua vuelve a ocupar su lugar, el contrapeso se vacía y las puertas se cierran. En algunos modelos se aprovechaba el aire que escapaba para hacer sonar algún instrumento.

El visitante ofrecía una ofrenda encendiendo un fuego encima del altar, la base del altar se iluminaba y podía ver dentro a varios dioses que danzaban alegremente mientras dan vueltas:



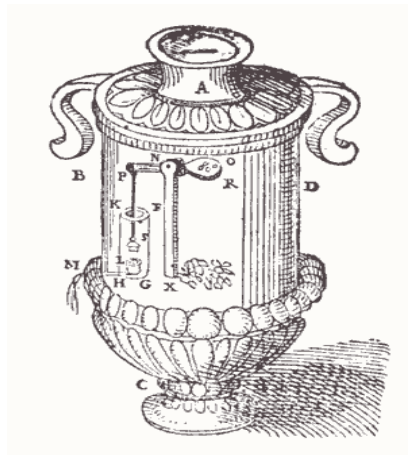
El altar estaba hecho de cristal y al encender el fuego se iluminaba su interior. Una serie de tubos y el aire caliente lograba que las figuras giraran.



Se hacían unas libaciones (ritual religioso o ceremonia de la antigüedad que consistía en la aspersión de una bebida en ofrenda a un dios. Los líquidos ofrecidos en las libaciones eran variados, normalmente de vino sin mezclar, leche, miel, aceite y otros líquidos, incluso agua pura, que se vertían en el suelo.) a los dioses principales del templo. Según le explicaba el sacerdote al visitante, debía someterse a la prueba del cuerno. Con esta prueba sabrá que libación será de más agrado para los dioses, si la hecha con agua o con vino. El sacerdote saca un recipiente con forma de cuerno del que, según sea el capricho de los dioses, ha de brotar agua o vino. Lo que no sabía el pobre griego es que el recipiente tenía un mecanismo en el asa con el que se puede escanciar vino o agua a voluntad del sacerdote.

Este invento también tuvo un uso doméstico pues el vino que se hacía entonces era muy fuerte y espeso y casi siempre había que rebajarlo con agua. Con sólo este recipiente podían servirse ambos.

El sacerdote podía acompañar al orante hasta un recipiente y explicarle que el vino es más caro que el agua y le costará un dracma. El visitante introduce la moneda por una rendija. Al instante, mágicamente, el vino comienza a fluir de un grifo llenando el vaso de libaciones en su cantidad justa:



La moneda se introducía por la parte superior y caía sobre la palanca R levantando el tapón que dejaba salir el líquido. La moneda iba resbalando hasta caer al fondo haciendo que la palanca volviera a su posición inicial dejando de echar. Sin duda es la primera máquina expendedora de la historia. Tendrán que pasar casi 2.000 años para volver a ver algo así.

3.- APLICACIÓN EN EL AULA

Todos los inventos de Herón antes descritos pueden tener su aplicación didáctica en el aula, dentro de la materia de Tecnologías, con materiales que se pueden conseguir fácilmente o incluso reciclados.

De todos ellos me gustaría destacar el “Templo de Herón” cuya construcción requiere conocimientos de mecánica e hidráulica básica así como lógica elemental. Además, por lo que he comprobado en clase los alumnos “alucinan” con el hecho de que un hombre hace una “porrada de años” inventara unos mecanismos de este tipo, con lo cual conseguimos motivarles para que acometan su construcción. Se trata de una contrucción sencilla, a realizar preferiblemente en grupo de no más de 4 personas, para la que simplemente necesitaremos materiales como madera y/ cartón, cuerdas, tuberías o gomas de plástico de pequeño diámetro, 3 poleas de dimensiones pequeñas, una lata de conserva reciclada y un depósito esférico de diámetro adecuado. Una vez construido es

muy curioso comprobar las reacciones de los alumnos con el funcionamiento de “su mecanismo” y las palabras de alabanza y mérito que tienen hacia Herón.