El Tenedor y otros utensilios. Inventores X

Mario Alfaro

“El origen, si queremos hablar así, no está

*en un **novum**, sino en una falta,*

*un equilibrio que obliga a **inventar** nuevas*

habilidades o perecer”

Félix Duque.

Presentación

Presentación: esta es la columna No10 de la serie Inventores. Cumplo con lo propuesto: en cada columna se hace alusión al concepto e importancia de la técnica; y, por decirlo así, ese ha sido el eje transversal de todas estas publicaciones. Para su preparación recurrí a apuntes utilizados en el curso CS-1501 Introducción a la Técnica, la Ciencia y la Tecnología que impartí en el ITCR por 20 años. Además, usé materiales suministrados por los colegas, Guillermo Coronado, Roy Ramírez, Álvaro Zamora y Celso Vargas. También se distinguen en estas columnas diferencias entre técnica, ciencia y tecnología; aunque no de modo extenso, por razón del espacio exigido por el editor de las columnas, Gustavo Coronado y por el director de la Revista CORIS, Álvaro Zamora.

Se sabe que durante la Baja Edad Media se organizaban, con mucha frecuencia, banquetes a los que se invitaba especialmente a los vecinos cercanos, a quienes se les pedía, como requisito, que llevaran un cuchillo que no sería compartido por razones formales o de educación. Cada comensal

partía sin sobrepasarse la porción que deseaba; aunque eso no garantizara proporcionalidad. Lo que sí se compartía era la copa con el vino y el plato que estaba construido de madera rústica. En esa época no se conocía el tenedor, porque las porciones de alimento se tomaban con las manos y sin duda los dedos hacían las veces de lo que posteriormente haría tal instrumento.



Esto es una imagen que muestra la formalidad con que se preparaba la mesa allá por la Baja Edad Media para atender a los invitados.



Es curioso observar como la fabricación de utensilios que se utilizaban en tiempos medievales para disfrutar de los banquetes, se continúan fabricando y para el mismo fin, la

diferencia es que hoy se producen industrialmente a diferencia del Medievo que era el resultado de procesos artesanales. [1] Actualmente en las familias más acomodadas se hace gala de utensilios mucho más sofisticados, de porcelana y con bordes dorados, copas de cristal y cuidadosamente decoradas para servir el vino, o unas especiales para servir el champagne. No hay duda, se muestras cambios significativos, aunque tales utensilios cumplan semejante función.

En cuanto a la invención del tenedor, hay que decir que no se ha podido encontrar el inventor de este importante utensilio aunque en algunas páginas de internet[2] se consigna que fue inventado y utilizado por primera vez en el siglo XI y que su origen se sitúa en Constantinopla. También en ese lugar se cita la invención de los cuchillos como una respuesta a la necesidad de cortar carnes, fiambres, saladas y, por supuesto, el tenedor para pincharlas y llevarlas a la boca. Lo mismo sucede con las primeras cucharas, también hechas de madera y con las cuales se podía lograr que la ingesta de caldos y brebajes medicinales fuese más sencilla. A pesar de la utilidad de estos utensilios, en un primer momento su uso encontró resistencia, por ser considerados cual extravagancia: Dios había dotados al hombre de lo necesario :manos y dedos, que eran suficientes para el acto de manipular los alimentos y llevarlos al lugar donde se inicia la digestión.

¿Cómo cambió la situación en cuanto al uso? Tal parece que el cambio surgió en Italia. Desde el siglo XI se preparaba *laganum*[3] y se servía fría, pero a finales de este siglo los poderosos y acaudalados empezaron a preparar la lasaña caliente, por tanto ya no se podía tomar con los dedos y llevarla a la boca sin quemarse; eso precipitó y disparó el uso del tenedor, que desde su invención no han cambiado más que por el número de picos (pasaron de uno, a dos, a tres y a

cuatro los más comunes) y por los materiales que se usaban para su construcción. “Así tenedores y pastas se extendieron desde Italia a toda Europa”[4]. El tenedor, instrumento de utilidad incuestionable y objeto que bien se puede usar para la distinción social, será de madera, hierro, cobre bronce o dorado, mas la función no hace la distinción.

Bibliografía consultada

Duque, F. (1986), Filosofía de la técnica de la naturaleza, Editorial Tecnos, S.A., Madrid, España.

(2004), La enciclopedia, V.18, Salvat Editores, Madrid, España.

(2001), Diccionario ilustrado Latín Español, Spes Editorial, Barcelona España.

http/www.lavanguardia.com y

http/www.grupossancristobal.es

---

[1] Ambas imágenes han sido tomadas de la Biblioteca libre es.wiquipedia.org.

[2] http/www.lavanguardia.com y http/www.grupossancristobal.es

[3] La laganum era (es) una pasta que se hacía (hace) con sémola o harina gruesa que se obtiene del perisperma del grano de trigo y de otros. Con ella se hacía la lasaña para los pobre, y con la sémola fina se preparaba para los poderosos.

[4] Se ha dicho que el tenedor fue inventado en Constantinopla y de ahí llegó a Venecia. Tal parece que lo llevó Teodora quien era hija del emperador de Bizancio, pero fue rechazado por ser un instrumento peligroso, diabólico y ofensivo para Dios quien

había dotado al hombre de todo lo necesario. No obstante el tenedor tuvo aceptación en toda la cuenca mediterránea.

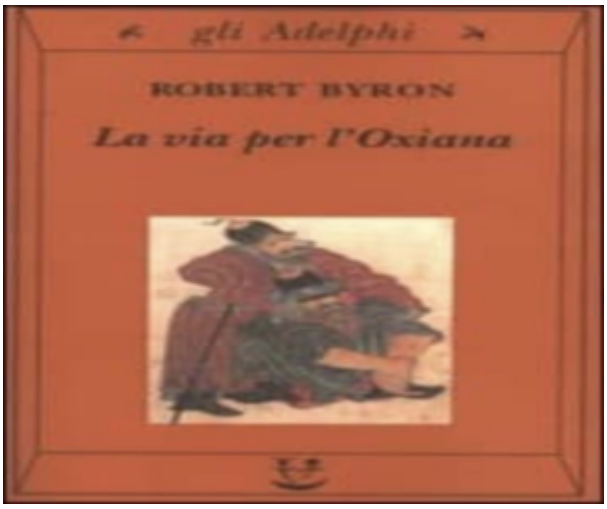
La Pólvora. Inventores IX.

*Mario Alfaro

La invención de la pólvora se le atribuye a China y se ubica históricamente en el siglo IX en la alta Edad Media, período de la historia que se caracterizó por innumerables invenciones. La pólvora es una invención en el sentido del concepto de técnica, es decir, como saber hacer algo no necesariamente con una finalidad determinada. Se sabe que muchos inventos han sido producto del azar, incluso consecuencia de la mera casualidad[1]. La pólvora es en realidad un compuesto de varios materiales que incluye azufre, potasio, nitrito, carbón, todos ellos presentes en la naturaleza, lo que indica que la pólvora es un resultado de descubrimientos anteriores[2].

La preparación de la pólvora implica la mezcla de los materiales encontrados o descubiertos, debe ser un proceso cuidadoso en cuanto a las proporciones a utilizar dependiendo de la finalidad que se persiga. De manera que el "acto técnico" se expresa en la pericia e intuición en la selección de los materiales que se utilizan para hacer la mezcla, (potasio, azufre y carbón) y así cumplir con la función deseada. En tal sentido, la pólvora es un invento, sólo que no se puede adjudicar a un único inventor.

La pólvora fue introducida a Europa por los bizantinos y los árabes. Robert Byron, ilustre escritor y asiduo viajante, en su libro de crónicas titulado “Grecia”, refiere que en 1111 ya se usaba la pólvora negra también llamada bizantina para diferentes usos, especialmente de entretenimiento.



Una de la obras de Robert Byron, son crónicas de viajes. Se hacen descripciones de su viaje por la civilización bizantina, ahí refiere lo relativo a la pólvora[3].



Pólvora negra.

La ´pólvora negra fue el primer explosivo conocido, se cuenta que en alguno de los escritos del siglo XIII del monje inglés Roger Bacon[4] (1210-1292) hay una receta para producirla a partir de la mezcla de azufre, carbón, potasio y algunas otras sustancias que no se indican. Según la historiadora de la

tecnología Brenda J. Buchanan[5], en sus investigaciones encontró que en 1044 ya se conocían las proporciones para la producción de la pólvora explosiva, a saber 75% de nitrato de potasio, 15% de carbón y 10% de azufre, según la autora, toma los datos de un texto de una obra publicada por un militare ingeniero chino, lamentablemente no se consigan fechas ni el nombre del ingeniero. A manera de hipótesis, es posible que esa fue la fórmula que manejó Roger Bacon, esto considerando que se interesaba en la experimentación.

Usos de la pólvora: Le evolución de esta extraordinaria invención se muestra de manera significativa gracias a los usos y a algunas de las consecuencias que ha tendido. Veamos: Entretenimiento, se ha convertido en toda una industria de dimensión económica y social, empleo, diversión, etc. En minería, ha facilitado la exploración y explotación de minas para extraer materiales del subsuelo como el hierro, cobre, oro, etc, gracias a que la explosión permite abrir espacios y así detectar con mayor certeza la existencia de esos metales. Usarse como medio de impulsión proyectiles con fines de investigación, y hay que decirlo, también con fines destructivos. Los bizantinos creían que la producción de armas era necesarias para que el hombre de defendiera de los ataques de los animales y por qué no, de sus semejantes.

Impacto. La pólvora ha tenido un impacto en el desarrollo de la medicina, como consecuencia del uso con armas explosivas (bombas) de todo tipo que afectan al ser humano de diferentes maneras, heridas, fracturas y otras lesiones, ha obligado al desarrollo e invención de instrumentales para paliar y sanar esas terribles consecuencias, cirugías de gran complejidad y terapias. Todo esto no estuvo en la mente de los chinos y seguramente tampoco en los bizantinos.

---

(1) El concepto de técnica ha sido expuesto en columnas anteriores de esta serie. No obstante cabe agregar que en los

procesos de invención de objetos técnicos es claro que el inventor recurre a la pericia, ingenio y habilidad para convertir materiales como madera, huesos, arcilla, etc, en productos (instrumentos y herramientas) de gran utilidad, que va desde vasijas hasta armas, como lo fue el caso de las primeras ballestas. En relación con el concepto de técnica, es muy interesante una discusión respecto de la intencionalidad y la necesidad. Podría ser tema de otra columna.

(2) Al respecto puede consultarse el teto de Basalla, George: La evolución de la tecnología, págs., 209-10.

(3) https://es.wiipedia. <wiki.robert.byron>

(4) Roger Bacon, fue un franciscano que dedicó parte de su vida a la crítica, especialmente se ocupó de reflexionar acerca de la ignorancia, incluso en su obra *Opus Maius,* expone sobre las cuatro causas de la ignorancia. Fue un defensor de la ciencia experimental. Conocía las proporciones (porcentajes) por utilizar para la preparación de la pólvora. Ver bibliografía, págs. 365-6

(5) https:islustationinstitue. Org.buchanan. (Buchanan, J. Brenda. Es una investigadora inglesa que ha publicado una gran cantidad de obras sobre "Historia de la Tecnología". Cober History.E

Bibliografía consultada

Basalla, George, (1988), La evolución de la tecnología, Ed. Crítica, México, D. F.

Hirschberger, J, (1968), Historia de la Filosofía, Tomo I, Editorial Herder, Barcelona, España.

Menzies, F, (2014), El año en que una flota china llegó a Italia e inició el Renacimiento, Grupo Editorial, S. A. U, Barcelona, España.

https://www.casadellibro.com/libros-ebooks/robert-byron/135269

https://www.britannica.com/biography/Roger-Bacon

Precursores de la teoría de campos de fuerza: Leibniz

*Celso Vargas Elizondo

Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) es uno de los filósofos que más avanzó en el desarrollo de la teoría de los campos de fuerza. Pero sus escasas publicaciones durante su vida hicieron que su obra no fuera conocida sino hasta el siglo XX. Todavía faltan varios trabajos por publicar, sin embargo, no se espera que cambie sustantivamente lo que se conoce actualmente sobre este tema.

Son significativas sus contribuciones a la física y también su propuesta, alternativa a Newton, de una teoría de gravitación, basada en una remozada perspectiva de los vórtices y de la circulación armónica. En varias publicaciones, pero especialmente en una de 1689 (**Una propuesta para explicar las causas de los movimientos celestes**) y a partir de variaciones infinitesimales, Leibniz muestra la manera en la que el movimiento circular, que respete la ley de inverso del cuadrado de las distintacias, puede transformarse en una elipsis o grupos de elipsis (movimiento paracéntrico) en las que se cumple también la ley del inverso. Es decir, que el movimiento elíptico es también circulación armónica y cumple también con la ley de las áreas de Kepler. Al igual que Descartes, los planetas no tienen movimiento de rotación propio, sino que son arrastrados por la acción de vórtice. Esta característica será compartida por la teoría de la relatividad de Einstein. Además, y contrario a Newton, no se

requiere acción instantánea ni a distancia, ya que toda acción requiere tiempo y mediación.

Leibniz no consideraba aceptable el sistema de física propuesto por Descartes. Este desacuerdo está basado en varios aspectos, sin embargo, nos centraremos en dos de ellos. El primero de ellos es la concepción de cuerpo cartesiana como objeto geométrico tridimensional. Una de las principales críticas es que si éste fuera el caso, los cuerpos podrían ser penetrados por otros cuerpos. En la perspectiva anterior sobre Descartes introdujimos los tres tipos de materia reconocidos por Descartes, e ilustramos que, en el caso de la materia que forma el sol y otros astros, Descartes indica que la fuerte agitación a la que son sometidas las partículas, que hace que éstas sean divididas y dispersadas en forma de luz a través del espacio. Sería mucho más razonable y consistente con su física, inferir que estas partículas son penetradas debido a este fuerte movimiento. Presupone, pues, un importante grado de resistencia de las partículas hasta que una fuerza mayor actúa sobre ellas dividiéndolas. De esta manera, para Leibniz los cuerpos ofrecen resistencia, poseen una fuerza interna que previene su división que sea superada.

De igual manera, Leibniz duda de la validez de la ley de conservación del movimiento que Descartes propuso como fundamental. Será en 1686 que Leibniz “descubrirá” el error de Descartes y que lo denominara de “memorable”. La suposición de esta ley cartesiana no garantiza que la misma cantidad de movimiento se conserve antes y después de la colisión entre cuerpos. Adicionalmente, la ley de caída de los cuerpos establecida por Galileo, especialmente en el comportamiento parabólico de la trayectoria de un proyectil, muestra, según Leibniz, que lo que se conserva en la naturaleza no es mxa (masa por aceleración), sino más bien, mxa^2, (masa por

aceleración al cuadrado). En efecto, el compartamiento parabólico de un proyectil muestra que el tiempo de ascenso de un proyectil es el mismo que el de su caída, pero inverso en velocidad. Con esto Leibniz iniciará una importante discusión sobre las fuerzas vivas (vis-viva) que recorrerá la última parte del siglo XVII y las primeras cuatro décadas del siglo siguiente. D´Alambert, pero también Kant, contribuirán a resolver esta polémica, como veremos en otras perspectivas.

A partir de este momento, Leibniz introducirá esta medida física como ley fundamental de la naturaleza. Pero diferenciará entre mecánica y dinámica. Leibniz utiliza la terminología aristotélica para referirse a la diferencia entre estos dos campos. Dirá que la mecánica, en la que es válida la aplicación de la ley de conservación del movimiento (momentum), corresponde al dominio de las causas eficientes, mientras que comprensión del por qué, que lo proporciona la dinámica, corresponde a las causas finales. A nivel de dinámica la ley más importante es la conservación de la misma cantidad de fuerza en la causa y en el efecto. Argumenta Leibniz que si no se mantiene la misma cantidad de fuerza al inicio de una colisión, por ejemplo, no se conservará la misma cantidad de movimiento en el universo y en algún momento, dejará de funcionar. Posibilidad ésta inimaginable en ese momento, y por tanto, se consideraba como contradictoria. Hoy sabemos que es una propiedad de nuestro universo: su tendencia a la máxima entropía.

Para Leibniz la fuerza es inherente al objeto (a las cosas mismas). En su obra de 1714, **Los Principios de la Naturaleza y la Gracia**, introdujo la fuerza como uno de los cuatro principios de diseño utilizados por Dios al momento de crear este mundo. Pero también como la heurística que debe seguir el científico para lograr una comprensión más completa del universo. Este principio de diseño dice lo siguiente: “En las cosas creadas los niveles más altos de fuerza, conocimiento, felicidad y bien que el universo pueda permitir”. La fuerza

como inherente al objeto será un insumo importante en el desarrollo de la dinámica de fluidos en manos de Bernouli y de Euler en el siglo XVIII.

Volta y la invención de la pila eléctrica III. (Máquinas eléctricas)

*Guillermo Coronado

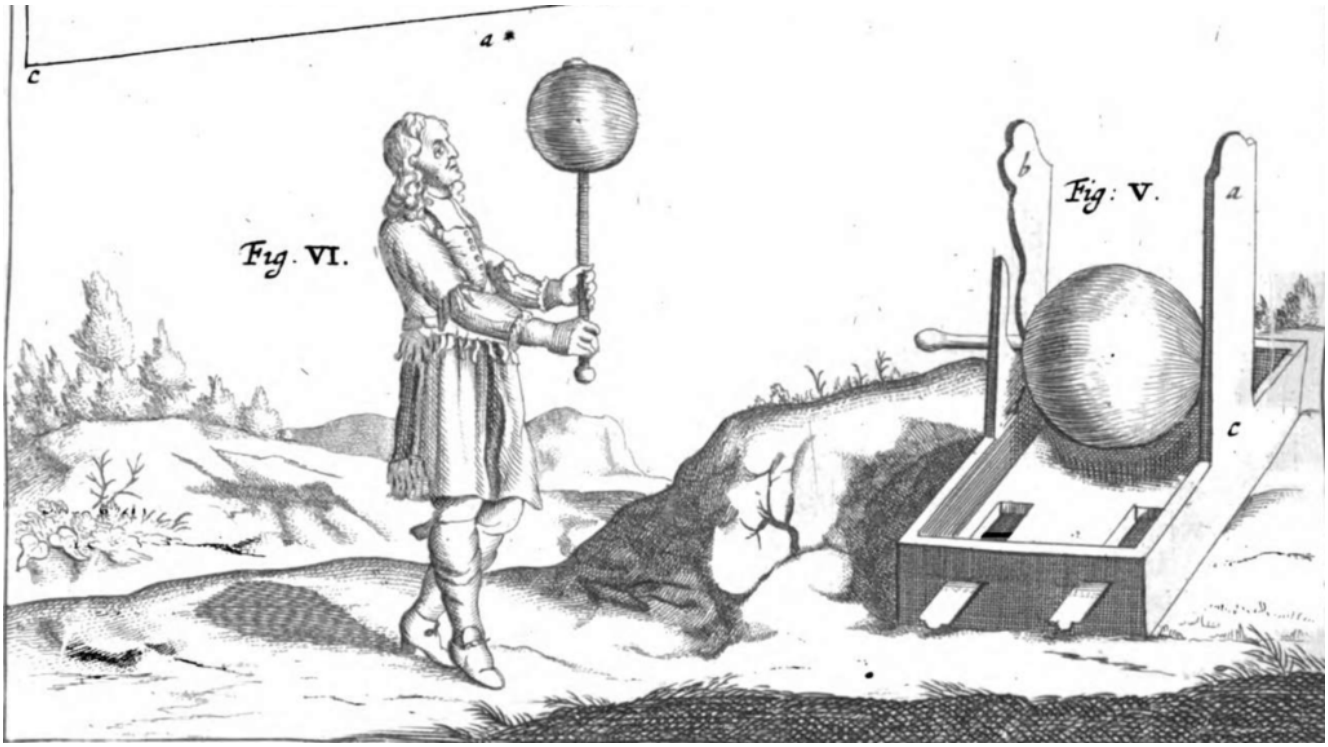
Aunque la invención de la pila eléctrica por Volta significó la superación de la etapa de la electricidad electrostática y su discontinuidad para la actividad del experimentador, vale la pena lanzar una breve mirada a los instrumentos creados para disponer en el laboratorio de descargas eléctricas aunque fueran discontinuas, previos a 1800 y la corriente eléctrica continua de Volta.

Dos serán los tipos de instrumentos que nos interesan en este caso, las máquinas eléctricas y las botellas de Leiden. En el primer caso, la máquina eléctrica de Guericke (1660) es el primer referente, aunque la electricidad no era su principal interés sino el magnetismo terrestre. Y tuvo poco impacto en Europa. Después, la máquina de Francis Hauksbee, invento inglés de 1707, para quien la electricidad sí era su principal interés. En el segundo caso, la botella de Leyden, del holandés Petrus van Musschenbroek, invento de 1745. En la presente el tema será el de las máquinas eléctricas.

Máquinas eléctricas. Otto von Guericke

Otto von Guericke, el inventor de la primera máquina que nos interesa, fue un alemán del siglo XVII. Nace en Magdeburgo, Alemania, en 1602, un 20 de noviembre. Fallece en Hamburgo, también en Alemania, el 11 de mayo de 1866. Estudió derecho en las universidades de Leipzig y Jena y matemáticas en Leiden. Fue muy polifacético, destacándose como físico, matemático, astrónomo. Tuvo actividad política, llegando a ser alcalde de su ciudad natal. Y se le reconoce como inventor, del primer generador eléctrico y de la máquina pneumática, productora de vacío.

Otto von Guericke, de Magdeburgo , inventó en 1660 la primera máquina eléctrica, o como se denomina posteriormente, el primer generador electrostático. Y con ello potencia grandemente el campo de estudio de la electricidad abierto por William Gilbert en su ***De Magnete***, de 1600. Esta máquina, produce triboelectricidad, o sea, electricidad por fricción.



Otto vonGuericke. Su máquina eléctrica

No se debe olvidar, que en otro ámbito de investigación, Guericke también inventa la máquina pneumática que hace de la investigación del vacío no una simple discusión de palabras

sino una tarea experimental. Los hemisferios de Magdeburgo serán el inicio de una serie de experiencias, que en manos de Robert Boyle, entre otros, hacen del vacío una realidad que golpea tremendamente a la filosofía de la naturaleza de corte griego tradicional con su negación del vacío y su afirmación del plenismo. Pero de las propuestas contemporáneas también el cartesianismo es seriamente cuestionado.

La máquina eléctrica consistía en una esfera de azufre, que se obtenía vertiendo azufre en un recipiente de vidrio, que luego se quebraba dejando la esfera sólida. A esta esfera se le colocaba un de lado a lado un eje de madera o hierro que permitía hacerla rotar. También se podía colocar sobre una estructura de madera que permitía hacerla girar de manera muy rápida, ya fuera directamente o por medio de correas. Así, al girar la esfera de azufre y colocarle una mano sobre su superficie se generaba una carga eléctrica por fricción, de allí que se denomine triboelectricidad, de los términos griegos tribein, frotar y electrón, ámbar. Después de un tiempo, al acercar un conductor, se producía una chispa u otro de los eventos de atracción que ya se conocían desde los tiempos de Tales de Mileto, siglo VI AC, quien señaló los efectos especiales del frotamiento del ámbar.



Fig. 185. — Otto de Guéricke et la première Machine électrique à frottement.
(Globe de soufre.)

Otro arreglo de la máquina de Guericke

Máquinas eléctricas. Francis Hauksbee

Una segunda instancia de máquina eléctrica nos remite a Real Sociedad de Londres, bajo la dirección de Isaac Newton y con Francis Hauksbee , como su encargado de la ejecución de los experimentos. Previamente, el famoso experimentador había sido Robert Hooke(1635-1703), en gran parte de la segunda mitad del siglo xvii, pero es bien conocida la difícil relación entre él y Newton. Por ello, no será sino hasta después de la muerte de Hooke que Newton se incorpora de lleno a la Real Sociedad, alcanza su presidencia y reorganiza su personal. Hauksbee ocupará la funciones de su difunto rival y contribuye con su máquina eléctrica que perfecciona la de Guericke.

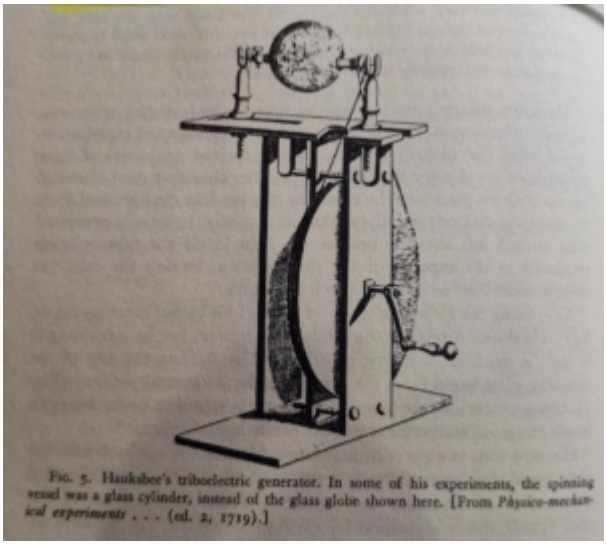


Fig. 5. Hauksbee's triboelectric generator. In some of his experiments, the spinning vessel was a glass cylinder, instead of the glass globe shown here. [From *Physico-mechanical experiments* . . . (ed. 2, 1719).]

Máquina de Francis Hauksbee

Francis Hauksbee o Hawkesbee, el viejo, nace en 1660, en Colchester, la misma ciudad natal de William Gilbert, y muere en Londres, en 1713. Llegó a ser miembro de la Real Sociedad de Londres en 1705, el 30 noviembre. Bajo la presidencia de Isaac Newton tuvo el puesto de encargado de las sesiones experimentales de la Sociedad. Ejecuta experiencias en la Real Sociedad desde diciembre de 1703 hasta inicios de 1713, año de su muerte. La Real Sociedad se había establecido en 1660, el 28 de noviembre por una docena de personas, entre las que destacan Christopher Wren y Robert Boyle, con el fin de crear "a Colledge for the promoting of Physico-Mathematicall Experimentall Learning".

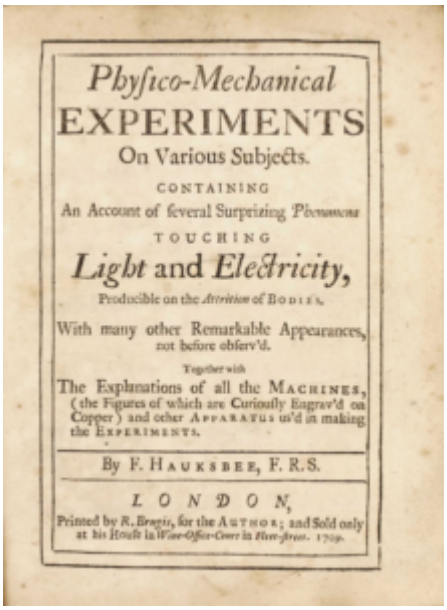
En la máquina de Hauksbee, creada hacia 1707, la esfera de azufre de Guericke se sustituye por una de vidrio o bien un cilindro del mismo material. "a pretty large glass cylinder, turned by a winch and rubbed by the hand". En principio se sigue la técnica de la fricción para generar la carga eléctrica, pero la incorporación del cabrestante permite acelerar el proceso para que la mano se aplique sobre la superficie del vidrio. Y en consecuencia los efectos de las descargas eléctricas pueden ser más intensos y constantes. Ello facilita la experimentación más detallada y la producción de fenómenos más llamativos.

Es por ello, que hay quienes consideran que la máquina de

Hauksbee es realmente la primera máquina eléctrica y no solamente un detalle de la acción manual como en el caso de Guericke.

Hauksbee publicó un libro en 1709 bajo el título de ***Physico-Mechanical Experiments on various subjets, containing an account of several surprising phenomena touching Light and Electricity, producible on the attrition of Bodies".*** Que pronto se traduce al francés, holandés e italiano difundiendo no solamente el uso de su máquina sino su concepción de que la investigación física se base em demostraciones y conclusiones basadas en experimentos realizados cuidadosa y exactamente.

Hauksbee destaca por sus investigaciones en electroluminiscencia, electricidad estática y capilaridad.


Physico-Mechanical
EXPERIMENTS
On Various Subjects.
CONTAINING
An Account of several Surprizing Phenomena
TOUCHING
Light and Electricity,
Producible on the Attrition of Bodies.
With many other Remarkable Appearances, not before observ'd.
Together with
The Explanations of all the MACHINES, (the Figures of which are Curiously Engrav'd on Copper) and other APPARATUS us'd in making the EXPERIMENTS.
By F. HAUKSBEE, F. R. S.
LONDON,
Printed by R. Brugis, for the AUTHOR; and Sold only at his House in Wine-Office-Court in Fleet-Street. 1709.

Portada del libro de Hauksbee

Inventores No 7, Benjamín

Franklin (1706-1790). El pararrayos

*Mario Alfaro C



Benjamín Franklin nació en Boston, fue científico, político, editor y destacó significativamente como inventor. Como político fue embajador de Estados Unidos ante Francia, presidente de Pensilvania (1785-8). Defendió con inteligencia el proceso de independencia de su país, se interesó y luchó por la unificación de los Estados Unidos, incluso propuso la creación de "Una Federación de Estados" del Norte-Sur. Se le considera uno de los padres fundadores de los Estados Unidos. En su tiempo fue uno de los personajes más conocido y querido, tanto en su país como en Europa. Franklin, era simpático, divertido, de fácil verbo, respetuoso, anti-esclavista, y de fino humor.[1]

Antes de entrar al aporte de B. Franklin, un breve comentario. Es sabido que inventar no es lo mismo que descubrir, lo primero se refiere a la producción de un objeto, instrumento,

o proceso novedoso con una intención claramente definida. En el caso del descubridor no necesariamente hay una intencionalidad inmediata más que encontrar una explicación respecto de algún fenómeno natural, un eclipse, un cuerpo celeste, la estructura y composición de una molécula o elemento[2] químico, un virus, incluso la explicación de un fenómeno o hecho social nunca antes observado[3]. Por supuesto que los descubrimientos científicos con harta frecuencia se llevan a la práctica para la producción en serie de objetos, máquinas, procesos, patentes, entre otros, mas este tema es propio de la tecnología.

De acuerdo con lo anterior se hace preciso hacer distinciones conceptuales entre técnica, ciencia y tecnología.[4] (Ver nota)

El caso de B. Franklin como inventor es muy interesante. Se le atribuyen: la estufa, el catéter urinario flexible, el diseño de gafas bifocales, el pararrayos y muchos más.

En esta columna destacamos el invento del pararrayos atribuido a B. Franklin. Respecto de este invento vale aclarar que hay quienes cuestionan que él fuera el inventor, pues ya en su tiempo había conocimiento acumulado producto de observaciones que daban cuenta de la existencia de la electricidad estática y de que la energía que liberaban las nubes en forma de rayos eran descargas eléctricas[5]. La atribución del invento del pararrayos a Franklin es posible que se deba a que fue él precisamente el que procedió a realizar el experimento crucial. Se cuenta que estando en Francia en sus labores diplomáticas allá por el año de 1752, un 15 de junio, hubo una tormenta y, como era su costumbre, salió a divertirse y elevar su cometa la que estaba unida a un hilo metálico y otro de seda asido a la manija que servía para sostenerla y elevarla. Surgió un rayo, Franklin pudo observar como este fue atraído produciendo una descarga eléctrica en su juguete. Se ha dicho en diferentes oportunidades y medios, que gracias a su

curiosidad científica que le caracterizaba, se dio a la tarea de construir el instrumento que “capturara” la electricidad que provenía de los rayos, así dio con la invención de lo que haría famoso.[6] Este instrumento es relativamente sencillo, se coloca una antena en una barra metálica vertical, la cual está unida por un cable conductor de cobre que lleva la descarga a tierra.



Este es una ilustración de un diseño de Franklin que posteriormente se ha mejorado. Luego se le ubicó la antena que se menciona en el texto



Ilustración de la observación “experimento” de Franklin.

A manera de conclusión, un dato que nos parece interesante: el oficio de Franklin como inventor, científico, político, editor, etc., siempre estuvo orientado a que su trabajo estuviera al servicio de la humanidad, “para qué los inventos y descubrimientos si no reportan algún beneficio a la

sociedad", decía". Esta forma de pensar y actuar le valió ese carisma que tuvo y que se hizo evidente cuando edita un folleto en que autoriza su libre difusión y posibles usos de sus inventos, por ello nunca solicitó la patente del pararrayos, ni del horno que lleva su nombre, los bifocales y demás. Es más, se opuso a la existencia de las patentes. Todo un espíritu altruista.

El pararrayos es uno de esos inventos que tanto beneficio ha traído a la sociedad, la protección de edificios, casas de habitación y muchos más, no obstante no se puede obviar que también han sido causa de muchos accidentes mortales, especialmente en sus inicios, sin embargo se han desarrollado mecanismos de protección bastante eficientes para evitar accidentes y que hacen que el invento sea más seguro. Los pararrayos hoy existen alrededor de todo el planeta, incluso son de bajo costo, en Costa Rica hasta se alquilan. En cuanto a los servicios que presta hay uno que no se considera con frecuencia, nos referimos a los agricultores, especialmente a quienes se dedican a la cría de ganado. Como se sabe, las fincas ganaderas se protegen con cercas de alambre, suceden muchos accidentes y muerte de animales, por ello se suele poner pararrayos en las partes altas o en árboles para evitar descargas eléctricas y así evitar pérdidas de semovientes. Gracias a Franklin por su invención y a Tesla que lo mejoró significativamente.

Bibliografía consultada

Camacho, D, (1992), Fundamentos de Sociología, EUNED, San José, C.R.

Coronado, G, (2015), Mis perspectivas, Antanaclasis Editores, S.A. San José, C.R.

Ramírez, E.R (1995) Comp., Tras el término tecnología y otros ensayos, Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago, C.R

Watson D, (2006), Genes, Chicas y Laboratorios: Después de la

doble hélice, Metatemas, Tusquetes Editores, Barcelona, España.

Zamora, A, (1997), Comp., El otro Laberinto, Editorial Tecnológica, Cartago, Costa Rica.

https://www.biografiasyvidas.com/biografia/f/franklin.htm el 1 1 de marzo de 2021.

https//www.naturgy.con, El pararrayos de Benjamín Franklin, un descubrimiento casual. 24 de marzo de 2021.

1 **Sobre la biografía de Benjamín Franklin hay muchas publicaciones, tanto en la Red Internet como libros, revistas, etc. Para esta columna recomiendo la siguiente:**
Ruiz, M., Fernández, T. y Tamaro, E. (2004). Biografia de Benjamin Franklin. En *Biografías y Vidas. La enciclopedia biográfica en línea*. Barcelona (España). Recuperado de https://www.biografiasyvidas.com/biografia/f/franklin.htm.

2 Este es el caso de los trabajos realizados por James Watson, Francis Crick y J. Franklin en las década 50 del siglo pasado. Sobre esto hay suficiente bibliografía, cito un texto que es interesante y hasta de lectura divertida: Watson D. James (2006), Genes, Chicas y Laboratorios. (ver bibliografía)

3 Este es el trabajo de los que se ocupan los sociólogos y antropólogos, como apunta Daniel Camacho en su obra Fundamentos de Sociología.

4 Es necesario mencionar que profesores de la Cátedra de Filosofía del ITCR y del Círculo de Cartago, en su momento produjeron material al respecto (G. Coronado, É. Roy Ramírez, Álvaro Zamora, Celso Vargas, Luis Camacho, Mario Alfaro), sólo para ilustrar algunos de los libros: Tras el término tecnología y otros ensayos, El otro laberinto, Mis perspectivas, Ciencia, responsabilidad y valores, Dédalo y su estirpe…y diversos artículos publicados en revistas, conferencias, etc.

5 https//www.naturgy.com. (El pararrayos, un descubrimiento casual).

6 Por supuesto que la historia de este invento es mucha más amplia que lo que aquí se expone.

Volta y la invención de la pila eléctrica II.

(Notas sobre Galvani y su electricidad animal)

*Guillermo Coronado

Para volver a la cuestión de la pila eléctrica, la gran invención de Alessandro Volta, es necesario lanzar una mirada al tema de la "electricidad animal" de Luigi Aoisio Galvani, nacido en Bolonia el 9 de septiembre de 1737 y muerto en la misma ciudad el 4 de diciembre de 1798. Y que fue anunciada al mundo en 1791, en su famosa comunicación *De viribus electricitates in moto musculari* (Comentario sobre los efectosde la electricidad en el movimiento muscular) y su consiguiente consideración y rechazo por parte de Volta de la tesis de Galvani de la electricidad animal, proponiendo en cambio el que el ffenómeno era resultado de un efecto electro-físico resultante de los metales empleados.



Galvani y su experiencia

Antes, unas breves notas biográficas de Galvani. Muy joven inició estudios teológicos, pero sus padres lo impulsaron a ingresar a la Universidad de Bolognia, su ciudad natal, en la que se interesó por los estudios médicos y luego los físicos, en especial en el campo de la electricidad. Ingresó a la Facultad de medicina en el año de 1754, graduándose de médico en 1759. Importantes influencias en su formación fueron los profesores Jacobo Bartolomeo Beccari (1682-1766) en los campos de la física y la química, y Domenico Gusmano Galeazzi (1686-1775), en física.

En 1762, año en que se doctora, se casa con Lucía Galeazzi, hija de su profesor. Ella fallece en 1788 por causa de asma. No tienen descendencia. Galvani sucederá a Galeazzi en la cátedra de Anatomía en 1775. Como se dijo antes, su doctorado de 1762, gracias a un trabajo sobre los huesos (De ossibus) en que se estudian los elementos anatómicos y químicos de los mismos, sus patrones de crecimiento y sus enfermedades (1).

Desde su doctorado se vincula a la Escuela de medicina en la cátedra de obstetricia. Llegará a presidir la Academia de Ciencias en Bolonia en 1772. También será profesor de la

Cátedra de anatomía desde 1775, sucediendo a su suegro, el Prof. Galeazzi, dado su fallecimiento. Esta cátedra la mantendrá hasta 1797 en que es separado de la misma por no aceptar el juramento de lealtar a Napoleón Bonaparte que exigía la nueva República Cesalpina creada en el norte de Italia. En consecuencia pierte su cátedra, su salario y su futura pensión. Galvani se retirará a su casa familiar y fallece al año siguiente. También había sido nombrado Curador del Museo Anatómico de la Universidad de Bolonia, en 1776.

En 1780, y en consonancia con sus intereses de adolescencia, ingresa como miembro seglar franciscano de la Venerable Orden Tercera de San Paolo in Monte.

Dos años después se convierte en Profesor de obstetricia en el Instituto de Ciencias de la Universidad.

Durante esa década de los ochenta realiza experiencias eléctricas en ranas que lo llevan a su observación del movimiento de las ancas de rana y a la tesis de la electricidad animal.



Experiencia de Galvani

“La cosa ocurrió, la primera vez, tal como lo voy a contar: desequé una rana y la preparé como indica la figura. En seguida, y proponiéndome otra cosa completamente diferente, la coloqué sobre una mesa en que se encontraba una máquina eléctrica. La rana no estaba de ninguna manera en contacto con el conductor de la máquina. Por el contrario, estaba a una

distancia bastante grande. Uno de mis ayudantes aproximó, por casualidad, la punta de su escalpelo a los nervios del muslo de esta rana e inmediatamente los músculos de los miembros inferiores se contrajeron como si hubieran sido atacados bruscamente por contracciones tetánicas violentas.

Mientras tanto, una persona que estaba allí (parece que se refiere a su esposa) mientras hacíamos experiencias con la máquina eléctrica, creyó notar que el fenómeno solo se producía en el momento en que saltaba una chispa en la máquina. Maravillada por la novedad vino en seguida a contármelo.

Yo estaba en ese momento preocupado por otro problema, pero para tales investigaciones mi inquietud no tiene límites y quise en seguida repetir yo mismo la experiencia y poner al día lo que ella pudiera presentar de oscuro. Aproximé, por lo tanto, yo mismo la punta de mi escalpelo a uno y otro de los nervios crurales mientras una de las personas presentes hacía saltar chispas de la máquina eléctrica. El fenómeno se producía exactamente de la misma manera: en el momento mismo de saltar la chispa se producían conmociones violentas en los músculo de la pata, absolutamente igual como si la rana hubiera estado acacada de tétanos.” (Volta, 1965, 35-36)

Y Galvani concluye, después de muchas variantes de la experiencia, que el movimiento observado es el efecto de una electricidad propia de los seres vivientes. Y afirma tajantemente que “Daremos el nombre de electricidad animal a aquella que se encuentra estrechamente vinculada a la vida y que llena alguna función en la economía animal” (ídem)

Cabe recordar que Galvani y su esposa, en 1772 se instalaron en su propia casa y en ella establecieron un laboratorio para sus experiencias eléctricas. Su esposa, Lucía Galeazzi, participaba activamente en tales actividades y también en otras actividades biológicas por lo que se labró un nombre en la ciencia. Y ella es la persona que Galvani refiere en su

descripción de la experiencia iniciadora de la serie que lo lleva a su concepción de la electricidad animal. También refiere a la máquina eléctrica que se está usando para producir descargas eléctricas. Pero a la máquina eléctrica y a las botella de Leyden que aparecen en la imagen de la experiencia nos referiremos en la siguiente entrega de esta serie.



Lucía Galeazzi Galvani

NOTA.

1) Fresquet, J:L. Luigi Galvani. https://www.historiadelamedicina.org/galvani html

---

Volta y la invención de la pila eléctrica I

*Guillermo Coronado



A Volta

Alessandro Volta nace en Como, Lombardia, el 18 de febrero de 1745, y muere en el mismo lugar, el 5 de marzo de 1827. Su vocación como investigador científico se manifiesta desde muy joven. Se desempeña como Profesor de Filosofía natural (física) en la Universidad de Pavía entre 1779-1818. Anteriormente lo había sido en el Gimnasio de Como, a partir de 1774. Consagra su actividad científica principalmente al tema de la electricidad, pero también a los “aires inflamables”, por ejemplo, el gas de los pantanos (metano), que interpreta como resultante de la putrefacción de materias orgánicas. En el tratamiento del encendido de gases inflamables en recipientes cerrados por medio de chispas eléctricas, aplica su invento de una pistola eléctrica. A partir de ella vislumbra la posibilidad del envío de mensajes-telégrafo. Se dedica a cuestiones meteorológicas, y en especial, a la electricidad atmosférica. También estudia la dilatación del aire y las tensiones del vapor.

En la década de los noventa, sostiene fuerte polémica con Luigi Galvani (1737-1798) sobre la cuestión de la electricidad animal. Volta establece, a partir de la repetición de las experiencias de Galvani y de otras nuevas diseñadas por él,

que la supuesta electricidad animal no es tal, sino se debe al contacto de los metales implicados en el arreglo experimental. Galvani resume el enfrentamiento así: “Él supone que la electricidad es la misma común a todos los cuerpos; yo la considero particular y propia de los animales; él pone la causa del desequilibrio en los artificios que se adoptan y especialmente en la diferencia de los metales; yo, en la máquina animal; él considera tal causa como accidental y extrínseca; yo, natural e interna; él, en resumen, atribuye todo a los metales, nada al animal; yo todo a éstos, nada a aquéllos, mientras se considere solamente el desequilibrio”. (Volta, 1965, 43). Por el contrario, Volta reconoce que aunque al inicio siguió la tesis de la electricidad animal, al repetir las experiencias de Galvani y muchas otras nuevas, abandonó dicha explicación y pasó a considerar que toda la magia del galvanismo consiste en que “ella es, simplemente, una electricidad artificial que es movida por el contacto de conductores diferentes. Son éstos los que realmente actúan como verdaderos motores, … … Ateneos a estos principios y explicareís claramente todas las experiencias hechas hasta aquí, sin necesidad de recurrir a ningún otro principio imaginario de una electricidad animal propia y activa de los órganos…; abandonad estos principios o perdedlos de vista y solo encontrareís, en este amplio campo de experimentaciones, incertidumbres, contradicciones, anomalías sin fin y todo se os transformará en un enigma inexplicable” (ídem, 43)

Como un resultado práctico de toda esta discusión, en 1799, Volta desarrolla un artificio para producir una carga eléctrica constante, una descarga eléctrica no siempre tan poderosa como aquellas provenientes de algunas botellas de Leiden y otros condensadores, pero que se puede emplear una y otra vez, sin tener que operar o cargar nuevamente elartificio. Por supuesto, con pilas más grandes y poderosas la descargaeléctrica sería no solamente comparable sino mayor.



Pila eléctrica de Volta

Volta hace público su nuevo invento en 1800, en carta escrita en francés bajo el título **Sobre la electricidad excitada por el simple contacto de sustancias conductoras de diferentes clases**. La carta es dirigida a Sir Joseph Banks de la Real Sociedad de Londres, con fecha del 20 demarzo y se leyó en el seno de esa Institución Científica el 26 dejunio. Fue publicada en las Actas de la Sociedad ese mismo año (II,403,431). En esta carta, además de describir en detalle los materialespara su construcción, presentar las dos maneras de construirla -el tipocolumna y la corona de tazas-, y de relacionarla y distinguirla tanto de las botellas de Leiden como de las baterías de conductores, Volta la compara de manera más directa con el órgano eléctrico natural del torpedo y de la anguila, y por consiguiente, la denomina **órgano eléctrico artificial**, y sin embargo, tal denominación no tuvo éxito, por lo que se la conoce más por el nombre de pila eléctrica, resultante del arreglo de columna de piezas metálicas. En sus propias palabras:

“Este aparato, semejante en el fondo, como yo lo mostraré, y aun tal como lo he construido, por la forma, al órgano eléctrico natural del torpedo, de la anguila eléctrica, etc., más bien que a la botella de Leiden y a las baterías eléctricas conocidas, yo quisiera llamarlo **órgano eléctrico**

artificial. ¿Acaso no está compuesto, como aquél únicamente por cuerpos conductores? ¿No es, además, activo por si mismo, sin ninguna carga precedente? ¿No actúa sin cesar y sin intermitencia, sin el auxilio de ninguna electricidad excitada por alguno de los medios conocidos hasta ahora y es capaz, en fin, de dar en todo momento conmociones más o menos fuertes, según las circunstancias, conmociones que se repiten a cada nuevo toque y que, repetidas, así, con frecuencia, o continuadas por un cierto tiempo, producen ese mismo adormecimiento de los miembros que produce el torpedo, etc.?" (Volta, 1965, 54).

De inmediato se genera un gran reconocimiento del aporte de Volta en el seno de la comunidad científica. Pero también en otros contextos, por ejemplo el nivel político, en el que destaca el caso de Napoleón Bonaparte. Este le otorga la Cruz de la Legión de Honor, y lo nombra miembro del Consulado Italiano, Conde y Senador del Reino Lombardo. Pues se debe recordar que Volta sería en aquel entonces súbdito del Imperio Napoleónico. En efecto, Volta presenta su batería a la Academia de Ciencias de París, en 1801, y en presencia del Emperador. Napoleón también favorece la construcción de la gran batería en la Escuela Politécnica de París. Después de la caída del Imperio Napoleónico, los antiguos gobernantes austríacos de Italia mantienen a Volta en gran estima.

Pero lo que es más importante que estos reconocimientos para Volta, es el hecho de que los investigadores de la electricidad, en particular, y de la naturaleza, en general, tendrán a su disposición una nueva herramienta para desentrañar los secretos de sus respectivos campos de investigación. Y los resultados no se harán esperar…

Referencia bibliográfica. Volta, Alejandro. 1965. ***La invención de la pila eléctrica***. Barcelona/ Buenos Aires. Editorial Eudeba.

Esta primera parte está tomada, con algunas modificaciones,

de: Zamora, A y Coronado,G. 2002. **Perspectivas en Ciencia, Tecnología y ética**. Cartago, C.R.: Editorial Tecnológica de Costa Rica.

La Rueda de Libros de Ramelli (Inventores VIII)

*Mario Alfaro

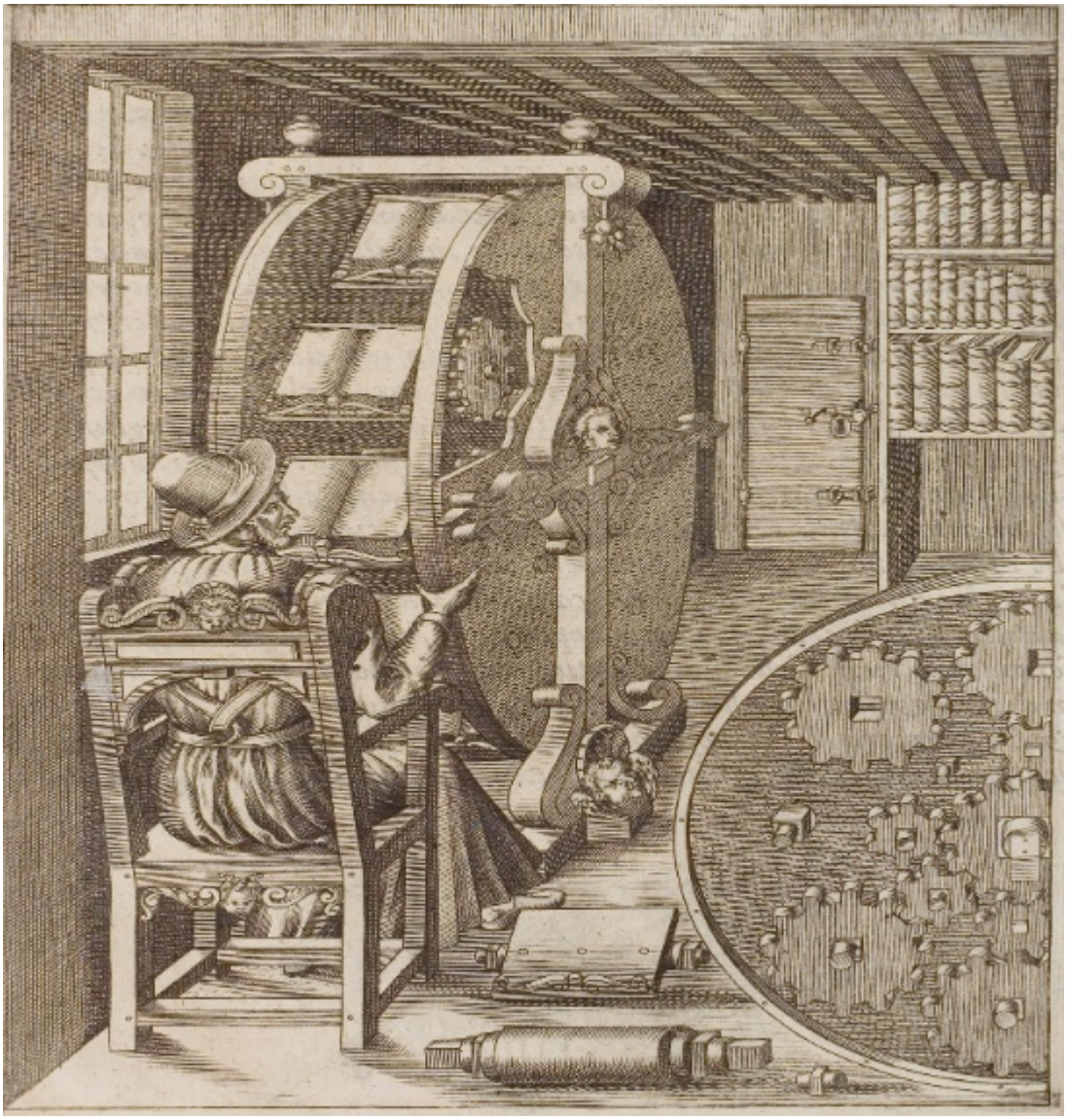


Agostino Ramelli (1531-1600)

La historia de la técnica nos da cuenta de un sinnúmero de inventos con los que se ha buscado resolver problemas prácticos en general y a veces satisfacer un capricho del inventor y hasta dar con una obra de arte. En esta columna me referiré a un caso de esos y que tuvo importancia por su utilidad, además, por haber sido precursor de posteriores y sofisticados desarrollos, ya no necesariamente técnicos, sino a objetos que más bien pertenecen a lo que hoy algunos llaman "u*na familia de objetos tecnológicos*", así lo ha expresado Mario Bunge[1] en varios de sus trabajos.

Ahora veamos el problema que se buscaba solucionar allá en el

siglo XVI y que está relacionado con una de las tantas preocupaciones humanísticas y científicas de la época. Es sabido el impacto que produjo los aportes de Johannes Gütenberg[2] en el siglo XV con la imprenta y la casi inmediata impresión de libros; pero resultó que los libros que se producían en el Renacimiento eran grandes y muy pesados lo que implicaba cierta dificultad su lectura, por eso se requería alguna herramienta que ayudara a que su lectura fuera placentera y cómoda. La solución encontrada fue producto del ingeniero militar de Agostino Ramelli, su propuesta fue la famosa Rueda de Libros, una máquina-herramienta con una serie de mecanismos, como veremos luego.



Agostino Ramelli, nació en Ponte Tresa en 1531 y murió en 1600, este inventor e ingeniero militar italiano, estuvo durante un tiempo al servicio del rey Enrique III de Francia. Se le atribuyen varios diseños de ingeniería como bombas, motores, etc, no obstante su invención más curiosa e impactante fue la Rueda de Libros, una máquina compuesta por varios de los inventos medievales y anteriores, tales como: ruedas, engranajes, levas, correas, etc, cuidadosamente dispuestos como para que pueda ser accionada por los lectores sin tener que cargar con el peso de los libros y de su difícil manejo. Sin duda este es un ingenioso invento y aporte a la cultura. En el presente no necesitamos ni sentimos nostalgia por una Rueda de Libros como la de Ramelli, ya que contamos

con gran variedad de objetos tecnológicos que nos permiten esa comodidad que interesaba y buscaba el inventor.

Por lo que sí sentimos alguna preocupación es por cierta tendencia que anda por ahí y que pregona la "maravilla" de los libros publicados en forma digital, por supuesto que es un medio funcional, rápido y hasta de fácil acceso. Algunos (ojalá muchos) preferimos el libro en nuestras manos, leerlo, anotar y marcar lo que más nos llama la atención o interesa.

Luego de la digresión anterior volvamos a la Rueda de Libros de Ramelli, sin duda que fue una de obra de arte, así la valoró y la describió su inventor en el año de 1588: "Esta es una máquina bella e ingeniosa, muy útil y conveniente para cualquier persona que se deleite en el estudio, especialmente aquellos que están indispuestos y atormentados por la gota. Porque con esta máquina un hombre puede ver y abrir una gran cantidad de libros sin moverse de un lugar. Además, tiene otra buena ventaja, y es que ocupa muy poco espacio en el lugar donde se encuentra, como cualquier persona inteligente puede ver claramente en el dibujo"[3]

En relación con este texto, se puede afirmar al menos tres asuntos:

a. Es claro que el inventor se muestra satisfecho por el objeto diseñado, lo considera una obra de arte, era frecuente que inventores y artistas se sintieran así con sus realizaciones; esto cambió radicalmente con el asunto de las patentes.
b. Ramelli considera atinadamente aspectos ergonómicos, la comodidad para manejar los libros, estar cómodamente sentados, aliviar a los que padecen de gota, la cual bien podría ser una consecuencia del consumo de vinos y sus respectivas guarniciones.
c. Llama la atención su preocupación por el uso del espacio, cosa que hoy sigue siendo el mismo problema con las bibliotecas personales y de instituciones,

especialmente en las universidades, que con frecuencia hasta desechan obras valiosas y las sustituyen digitalmente, la razón es falta de espacio. En cuanto a las bibliotecas personales, es evidente que algo semejante sucede, basta con visitar librerías y ventas de libros usados y hasta sin usar, firmados o con el nombre de quien fue su dueño, posiblemente porque haya fallecido y el espacio lo requieren sus deudos para otros menesteres. Ahora, lo que no sabemos es si las computadoras personales y de escritorio así como otros dispositivos que ya no ocupan tanto espacio, nos librarán de la gota.

Bibliografía consultada

Bunge, M, (1976), La investigación científica, Editorial Ariel, Barcelona, Caracas, México.

Christie, A, (2014), El discípulo de Gütenberg, Roca Editorial de Libros, Barcelona. (Novela histórica)

(S.fecha) Les diverse et artificiose machine de capitano Agostino Ramelli. Digital Collection. Tomado de Internet.

Gomero, A (2019), La Rueda de Libros, Gabinete de curiosidades.

http://:www.bib humana.fahce.edu.arg.

1 La expresión la utiliza Mario Bunge para referirse a la producción de objetos en serie, lo que requiere seguir una serie de reglas y consideraciones sociales, económicas, científicas, al respecto en su obra “La investigación científica” se refiere ampliamente a cuales son esas y normas. Se puede consultar pag.94 y sgts.

2 A propósito de Gütenberg, se recomienda la lectura de una novela histórica, “A, Cristie, (2016), EL Discípulo de Gütenberg”, Roca Editorial de Libros, Barcelona, España.

Novela que describe de forma amena el tiempo en que se da la gran invención de Gütenberg y que tanto impacto produjo en todos los campos del saber, se afirma que la imprenta cambió el mundo para siempre.

3 La referencia a la descripción y uso hecha por Ramelli de su invento mecánico, se puede encontrar en la Revista “La piedra de Sísifo” (Gabinete de curiosidades) por Alejandro Gamero, España, 2019

Las Gafas (Inventores VI)

Mario Alfaro

La historia de la técnica da cuenta de múltiples inventos que han hecho posible la solución a múltiples problemas que aquejan a los seres humanos a lo largo de su devenir, en tal sentido, hay que recordar que por lo general los inventos en la mayoría de los casos responden a una necesidad[1]. En esta columna quiero rescatar algunos datos de una invención que millones de personas en este planeta usamos y que nos permite enfrentar el cotidiano vivir con cierta normalidad, me refiero a las gafas, (lentes)[2] y que, también denominamos anteojos, aunque este término refiere a una etapa posterior a su invención[3]. En cuanto a la importancia de este artefacto no es necesario profundizar, para todos resulta obvia su utilidad y los problemas que resuelve.

La historia[4] de este invento es problemática de precisar, se sabe que Roger Bacon (1214-1292), inglés que fue miembro de la orden católica de los franciscanos, miembro de la Escuela de Oxford y discípulo de Robert

Grosseteste (1175-1253), fue defensor del método experimental como medio para lograr conocimiento, (Historia de la filosofía, 1972,368-9), fue también aficionado a la alquimia, encarcelado por sus inventos y el Papa Clemente IV hubo de intervenir para liberarlo, fue uno de sus precursores(Dessauer, F, (1964), Discusión sobre la técnica, 160,256)

En efecto, Roger Bacon y Alejandro de la Espina, en el siglo XIII (Sin fecha precisa) comunican la invención de un instrumento que sirven para resolver el problema visual que él tenía, así como para otros miembros de la orden, especialmente para los de más edad. Dado que los franciscanos eran lectores importantes de los clásicos, especialmente de Platón, conservar la capacidad visual era una perentoria necesidad; fue ello lo que impulsó a Robert Bacon, junto a su discípulo Alejandro de la Espina a la construcción de las gafas. Es así como esta necesidad se convierte en causa de su invención. Acá hay un dato curioso, tal parece que Bacon nunca quiso informar cuál era el procedimiento que se requería para la construcción de las gafas, fue su discípulo De la Espina, quien tras la muerte de Bacon, dio a conocer cómo se construían.



Este es una réplica de las gafas de Bacon y que luego De la Espina va construir y dar a conocer, como se observa es una invención simple, dos lentes incluidos dentro de dos paletas de madera sostenidas por un tornillo, ambas paletas pueden moverse y ajustarlas a la necesidad ergonómica del usuario, también hubo otros modelos donde los lentes estaban unidos por una cuerda.

Nota: *En 1982 se publicó una novela de Humberto Eco, "El nombre de la rosa" , tuvo mucho éxito, esta novela se ubica precisamente en el siglo XIII en una abadía de los benedictinos, la novela es de tipo policíaco. Años después se hace una película con el mismo nombre de la novela. En la abadía se investiga la muerte de varios miembros, el investigador Guillermo de Baskerville utiliza unas gafas idénticas a las inventadas por Bacon y De la Espina.*

Los primeros que se usaron eran unos vidrios pulidos con determinado espesor, como los inventados por Bacon y De la Espina, luego se fueron construyendo con importantes modificaciones, por ejemplo Nicolás de Cusa en el siglo XV propuso el uso de lentes cóncavas y más delgados en el centro y los laterales para poder ver objetos lejanos, sin duda una innovación cualitativa. En cuanto a los aros, la evolución ha sido y sigue siendo muy variada desde que se empezaron a producir en serie, (Revolución Industrial) los hay circulares, cuadrados, triangulares, ovalados, rectangulares, ovalados y hasta triangulares. En un blog en internet se refiere que el Papa León X[5], usó unos con estas características[6]

La evolución de los lentes y los aros es muy amplia como para detallarla en esta columna, sí es importante decir que hoy las lentes son el resultado de nuevos y funcionales materiales adaptados a las necesidades y solución de enfermedades comunes, miopía, presbicia, astigmatismo entre otras.

Todo invento técnico evoluciona con el uso que se le va dando a través de la historia, se modifica, innova, adapta, se comercializa y hasta se patenta. La evolución de las gafas se ha expresado desde su invención con el uso de los materiales, madera, plástico, fibras de diferentes tipos, vidrio, etcétera todo esto en lo formal (aros). En cuanto a las lentes, las innovaciones han sido más bien cualitativas, claramente a partir de los XVI y XVII. El desarrollo de la óptica y la física tuvieron impacto en la construcción de las lentes,

tanto en materiales como en el mejoramiento y eficacia para mejor la capacidad visual. Vale decir que la evolución de las lentes en su forma, materiales y eficacia, es mucho más importante que la forma de los aros, a fin de cuentas los aros son cuestión de moda, de estatus social y económico (lo trivial versus lo esencial)

Durante la Revolución Industrial (XVIII-XIX), hubo innovaciones y adaptaciones muy funcionales, se diseñó la moldura para sostener las lentes sobre la nariz, las varillas adheridas al lado de la lente y con una curvatura para sostenerlas detrás de las orejas, el impacto fue inmediato, los aros pasan a ser símbolo de estatus social, los modelos son variados y hasta exclusivos, aunque la necesidad objetiva sea la misma. Hoy la moda, más que la necesidad, es la que más vende.

Los anteojos que hoy utilizamos millones de personas son tratados y valoraos de diversas maneras. Veamos como los trata un filósofo costarricense:

Rafael Ángel Herra publicó una obra que me parece genial, intitulada "Artefactos", con fina ironía refiere una lista de 111 artefactos, en su mayoría objetos materiales que representan y tienen gran sentido en la vida cotidiana. Herra, con una hábil estrategia que consiste en poner a "hablar" y hasta "reflexionar" a tales artefactos, los que discurren en torno a sus angustias, de cómo son tratados o más bien maltratados cuando son utilizados para satisfacer alguna necesidad o algún capricho humano. Uno de esos artefactos es el anteojo, o las gafas, y se expresan así:

"Dicen que nos fabrican para ayudar a la mirada. Los ojos fracasados, inútiles se reactivan con nosotros los anteojos y recuperan la visión perdida. Vamos a todas partes con ellos, precediendo su paso por el mundo, bien sentados sobre la nariz y agarrándonos de las orejas para no caer. Los anteojos somos los mejores cómplices de cuanto ven los ojos: discretos,

precisos, abocados siempre a no distorsionar los objetos de la mirada. Yo, por mi parte no cultivo rencores, ni tengo razón para quejarme de mi oficio. A veces se empañan las lentes, pero sin males intenciones" (Página 56).

Bibliografía consultada

Eco, U, (1982), El nombre de la rosa, Editorial Lumen, España.

Dessauer, F, (1964) Discusión sobre la técnica, Ediciones Rialp, S. A., Madrid, España.

Herra, R, (2016), Artefactos, Uruk Editores, San José, Costa Rica.

Roper, L (2017), Martín Lutero, renegado y Profeta, Editorial Taurus, Madrid, España.

Varios autores, (1976), Enciclopedia: La filosofía medieval, Espasa Calpe, S.A, Madrid, España, Tomo I.

www.Todooptica,es, blog, evolución de las lentes.

---

[1] Ver columna anterior

[2] El término lente se usó posterior al de gafas

[3] No fue sino a finales de la Baja Edad Media que se utilizó este término.

[4] Los datos referentes a la evolución de las gafas se toman a partir de la Baja Edad Media, no obstante, se sabe que los antecedentes se remontan a muchos siglos ante, por ejemplo, el emperador Nerón usada un dispositivo que sostenía manualmente para presenciar mejor el espectáculo en el circo romano, era una lupa. Nerón era miope.

[5] Vale recordar que este Papa fue muy famoso, no precisamente por sus bulas en las que expresaba su

conservadurismo y dogmatismo. DE eso escribió ampliamente Martín Lutero quien lo adversaba fuertemente.

[6]www.Todooptica,es, (2016) Blog volver.

Josephine Cochrane (1839-1913) (Inventores V)



Son muchos los inventos que se usan a diario y que fueron los antecedentes de máquinas automatizadas que actualmente usamos para satisfacer necesidades comunes. A pesar de que los usamos con frecuencia por lo general no nos preguntamos sobre el origen de los mismos. Se pueden citar entre muchos otros, el radio, el automóvil, el televisor, el teléfono, la computadora, la carreta, las tijeras, la licuadora, etcétera. Se recurre a ellos sin que nos interese su historia , por ejemplo, quién fue el inventor o la inventora, el contexto social, el proceso evolutivo porque estos inventos (o familia de objetos como los llama Mario Bunge)[1] han evolucionado hasta llegar a nuestras vidas para que recurramos a ellos y así satisfacer nuestras necesidades básicas de una forma más cómoda y eficaz.

No obstante lo anterior, su historia e impactos no ha desaparecido, y ello, gracias a que hay extraordinarias investigaciones sobre el tema en todo lado, especialmente filósofos e historiadores de la ciencia, de la técnica y la tecnología que son algo así como una "conciencia lúcida" en relación con la importancia de tales inventos, de su origen, usos, evolución, impacto positivo y negativo. En nuestro medio tenemos ejemplos de académicos e investigadores que se ocupan de estos asuntos tales como: Guillermo Coronado C, E. R. Ramírez B, Luis Camacho N, Álvaro Zamora C, Orlando Morales M[2], Edgardo Moreno, entre otros, sus aportes se encuentran en diversas publicaciones en libros, revistas, periódicos tanto nacionales como allende.

Ahora bien, no es común que se haga historia particular de un invento, se entiende la dificultad, sobre todo cuando se parte de un enfoque continuista en historia de la técnica, de la ciencia y la tecnología. En cuanto a la técnica y la tecnología se suele argumentar que un pequeño invento lleva a otro y otro y así sucesivamente, no es de esa manera en relación con grandes descubrimientos científicos donde la novedad de un hallazgo bien puede romper el continuismo, tal es el caso de las vacunas en 1796 por Edgard Jenner, científico inglés. Los contra-fácticos son una "piedra en el zapato" para el continuismo y un buen argumento para la novedad.

Como el tema de estas columnas se refiere a inventores e inventoras y a sus aportes, en este caso se hace referencia a una inventora, a Josephine Cochrane. Esta ilustre mujer nació en el año de 1839 en Ohio y murió en 1913 en Chicago. Hija de ingeniero civil, creció en Indiana donde asistió a un colegio privado el que se incendió y tuvo que asistir a uno público. En 1858 se traslada a Illinois donde contrae matrimonio con un político y comerciante llamado William Cochrane que muere a la edad de 45 años, deja a Josephine en la ruina, con deudas y con dos hijas que debe

atender, esa situación la impulsa a buscar un medio para satisfacer sus necesidades y las de sus dos hijas. En este sentido conviene recordar aquella idea orteguiana, "La necesidad es el motor de toda invención", apuntaba Ortega y Gasset en su obra "Meditaciones sobre la técnica" (1939), y, como el ser humano tiene múltiples necesidades, también tiene la obligación de crear sobre todo por "saber hacer", este saber hacer se expresa en el arte de inventar para satisfacer las necesidades, así como en el arte de saber usarlas[3]. Pues así, Josephine busca como enfrentar la situación difícil en que se encuentra y procede de la siguiente manera: se interesa por buscar los medios que existían en ese momento y que le pudieran ayudar a solventar sus problemas. Ya en la primera mitad del siglo XIX hubo varios intentos por construir un lavavajillas, incluso patentarlos, pero fracasaron, se tiene información de la lavavajilla de Joel Houghton en 1850 y la de L. A. Alexander en 1860, en ambos casos era una cubeta con agua caliente donde se depositaban los platos y con un dispositivo externo se hacían girar hacia derecha e izquierda. Los platos no quedaban bien lavados y se consumía mucha agua que había que calentar. Toda esta información sirvió para que Josephine se interesara y como gran emprendedora y, como se dice, "manos a la obra". Vale decir que no empezó de inmediato a construir el lavavajillas, procedió de la siguiente manera:

"Josephine diseñó el primer modelo de su lavavajillas en la cabaña detrás de su casa. George Butters que era mecánico, ayudó en la construcción del primer lavavajillas. Para construir la máquina Josephine primero midió los platos y diseñó compartimentos de cable para que cupieran platos, tazas, o salseras. Dichos compartimentos los introdujo dentro de una rueda que reposaba horizontal dentro de una caldera de cobre, un motor hacía girar la rueda, al mismo tiempo que el agua caliente jabonosa, proveniente de la caldera rociaba los platos. Su lavavajillas fue el primero en utilizar agua a presión en vez de un estropajo para limpiar los platos dentro

de la máquina” [4]



[5], Este es el modelo que Josephine presentó a comerciantes y con el que tuvo grandes beneficios económicos, y como lo normal, posteriormente tuvo muchas innovaciones tanto en aspecto técnico y hasta estético para hacerlo más atractivo. La siguiente imagen muestra los cambios respecto del anterior.

Esta imagen es un ejemplo de los muchos de las que ahora se comercializan, al compararlo con la anterior, podemos determinar claramente todo el proceso evolutivo de éste y que es claramente un arte-facto tencnológico.



La nueva máquina funcionó bien, lo que hizo que Josephine, con capital limitado instalara una fábrica, (Garis- Cochrane) para producir el invento en cantidades comercializables y ponerlo al servicio de los hogares, en cuanto a la comercialización tuvo relativo éxito en los primeros ocho años. En este caso el contexto jugó un papel importante, en 1893 se llevó a cabo La Exposición Mundial Colombina en Chicago en la que se presentaron gran cantidad de diseños y construcciones mecánicas. Josephine presentó la suya ganando el primer premio como “La mejor construcción mecánica, duradera y adaptada al ritmo del trabajo”, la noticia se publicó en diversos medios y muy rápido le empezaron pedidos, de hogares, hoteles, restaurantes y otras empresas, casi de inmediato patentó su modelo. El lavavajillas era una realidad, pasa de invento a mercancía y se consume como tal, para 1949 no se consume solo en Estados Unidos, su difusión es amplia. En cuanto al impacto, fue de gran ayuda para mitigar el aburrido e interminable trabajo de tener que lavar los platos, tasas y demás, especialmente luego de reuniones sociales, los invitados se van, los platos y otros enseres se depositan en la máquina, se secan y se guardan, el sacrifico implica un costo no tan importante en el recibo que nos llega cada fin de mes. En nuestro país el uso del lavavajillas no es generalizado, los objetos de cartón y plástico lo explican. En lo personal prefiero ser positivo, con la esperanza de que con

las tendencias ambientalistas los platos de larga duración se impongan y volvamos la vista a la gran Josephine Cochrane.

Nuestra inventora murió en 1913, víctima de un derrame cerebral.

Bibliografía consultada.

1. Bernal, J.D, (1972), La ciencia en la historia, Editorial Nueva Imagen, Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. Traducción de Eli de Gortari.
2. Bunge, M (1985), Seudociencia e ideología, Alianza Editorial, S.A, Madrid, España.
3. Confederación Francesa de Trabajadores (1977), H. Blume Editores, Madrid, España. Obra encargada por la Confederación de Trabajadores Franceses, por lo que no aparece el nombre de los autores de ningún apartado.
4. Ortega y Gasset, (1939), Meditaciones sobre la técnica, Colección Espasa Calpe, Madrid, España.
5. http://www.lg.com/lavaplatos.
6. https://www.elespanol.com › Ciencia › Investiga
7. https://www.bbc.com › mundo › noticias › 2015/10 › 151016_fin_de_sem…

---

[1] En el libro “Seudociencia e ideología” Mario Bunge analiza como los inventos y su evolución hoy tienen impacto en la economía, la política, en las relaciones interpersonales y hasta en la religión. Se puede consultar específicamente los apéndices 1 y 2 en páginas 215 a 253.

[2] Orlando Morales M, ministro de Ciencia y Tecnología (1994-1998), profesor catedrático de la UCR, hizo una interesante investigación sobre la importancia del trapiche en Costa Rica, describe los trapiches primarios, es decir, los hechos de madera e impulsados con fuera humana hasta los de

hierro e impulsados con bueyes, es un trabajo que se ha conocida gracias a conferencias que ha impartido, sería de gran importancia que hiciera una amplia publicación, este trabajo merece conocerse más.

[3] Es interesante mencionar que Ortega y Gasset, en su obra arriba mencionada, plantea la importancia que tiene la universidad en la formación y preparación técnica para enfrentar y satisfacer necesidades de primer orden. Sobre todo que ahora se discute por estos lares lo concerniente a la "educación dual".

[4] www.lg.com/lavaplatos.

[5] https://www.elespanol.com › Ciencia › Investigación