

## EN EL CENTENARIO DE LA MUERTE DE VOLTA

---

“La pila es como una columna majestuosa levantada en los confines de la Física y de la Química para atestiguar la alianza afortunada de estas dos inseparables ciencias.” — *Libes*.

Cuando el genio de Napoleón Bonaparte se desvivía por afirmar en toda Europa su personalidad dominadora, otro genio, Alejandro Volta, se consagraba a crear en su modesto laboratorio de Física, el mayor invento, cuyos resultados debían realizar una verdadera revolución en el progreso científico y en la civilización.

El lento desarrollo de la electrología hasta la época de Alejandro Volta, constituye uno de los fenómenos más singulares de la historia de las ciencias.

Habían transcurrido cerca de 22 siglos desde el descubrimiento de la atracción del ámbar frotado sobre los cuerpos livianos, realizado el año 600 antes de Cristo, por el filósofo griego Talete de Mileto, cuando Gilbert reconocía a fin de 1500, la misma propiedad en otras sustancias resinosas. A mediados del siglo XVIII se construyó la primera máquina eléctrica a frotamiento (1663), casi medio siglo más tarde se descubrió la diferencia entre cuerpos aisladores y cuerpos conductores (1729), y entre electricidad positiva y negativa (1734). Y a la invención del condensador y de la botella de Leyden (1746), sigue *no antes de 40 años* la ley cuantitativa de las atracciones y repulsiones de Coulomb.

A esta sucesión de sorprendente lentitud, se injerta la obra prodigiosa y fecunda de Alejandro Volta.

Y con él y en pos de él el progreso de la ciencia eléctrica se desenvuelve con nuevo ritmo que quiere hacer ganar a la huma-

ALESSANDRO VOLTA  
1745 1827



## EN EL CENTENARIO DE LA MUERTE DE VOLTA

---

“La pila es como una columna majestuosa levantada en los confines de la Física y de la Química para atestiguar la alianza afortunada de estas dos inseparables ciencias.” — *Libes*.

Cuando el genio de Napoleón Bonaparte se desvivía por afirmar en toda Europa su personalidad dominadora, otro genio, Alejandro Volta, se consagraba a crear en su modesto laboratorio de Física, el mayor invento, cuyos resultados debían realizar una verdadera revolución en el progreso científico y en la civilización.

El lento desarrollo de la electrología hasta la época de Alejandro Volta, constituye uno de los fenómenos más singulares de la historia de las ciencias.

Habían transcurrido cerca de 22 siglos desde el descubrimiento de la atracción del ámbar frotado sobre los cuerpos livianos, realizado el año 600 antes de Cristo, por el filósofo griego Talete de Mileto; cuando Gilbert reconocía a *fin de* 1500, la misma propiedad en otras sustancias resinosas. A mediados del siglo XVIII se construyó la primera máquina eléctrica a frotamiento (1663), casi medio siglo más tarde se descubrió la diferencia entre cuerpos aisladores y cuerpos conductores (1729), y entre electricidad positiva y negativa (1734). Y a la invención del condensador y de la botella de Leyden (1746), sigue *no antes de* 40 años la ley cuantitativa de las atracciones y repulsiones de Coulomb.

A esta sucesión de sorprendente lentitud, se injerta la obra prodigiosa y fecunda de Alejandro Volta.

Y con él y en pos de él el progreso de la ciencia eléctrica se desenvuelve con nuevo ritmo que quiere hacer ganar a la huma-





nidad los siglos perdidos, mientras todas las ciencias experimentan su influencia.

La electrología sale pronto del campo de las experiencias de laboratorio, invade la vida civil en todas sus manifestaciones y en las más variadas actividades humanas. Una nueva era surge en el mundo. Y como ocurre con las glorias auténticas y seguras, ni una contradicción pequeña o maligna sugerida por la envidia o la rivalidad de otros países, se atreve a disputar a Italia el legítimo orgullo de haber dado a la humanidad, con el descubrimiento de electricidad dinámica, la fuerza fundamental de la nueva civilización.

Alejandro Volta nació en Como, patria de ambos Plinius, el 18 de Febrero de 1745. Fué su padre el conde Felipe, y su madre la condesa Inzaghi. Fué niño de tardo desarrollo, tanto que sus padres creyeron que acaso fuera mudo. Más tarde frecuentó la escuela con gran aprovechamiento, y fué de los primeros.

Asistió a la escuela de Retórica dirigida por los jesuitas y continuó luego los estudios en el Real Seminario Benzi, donde la lectura de "*Rerum natura*" de Lucrecio lo inclinó a ocuparse siempre con más asiduidad de las ciencias físicas y naturales.

A los 18 años mantenía correspondencia científica con el abate Nollet, el célebre físico francés, que le animaba a publicar una Memoria escrita en latín titulada: "*De vi attractiva ignis electrici*" en la que examinaba la electricidad llamada "*vengadora*", es decir la acción de la electricidad a distancia, y demostraba cómo la *superficie cohibente* no pierde en aquellos experimentos, ni reivindica la propia carga, sino que la conserva permanentemente. Por consiguiente la electricidad "*vengadora*" debía llamarse con más razón permanente.

En otra memoria del año 1771, dirigida al ilustre profesor de Pavia Lazzaro Spallanzani, estudiaba las propiedades de los cuerpos cohibentes, y proponía la construcción de una nueva máquina eléctrica; exponía además interesantes investigaciones sobre la naturaleza de la electricidad de los cuerpos a segunda que venían cubiertos de distintas substancias; establecía en qué manera varían los efectos a segunda de la elasticidad de los cuerpos y de la distinta temperatura y qué electricidad se produce mediante el frotamiento, la presión y la percusión.

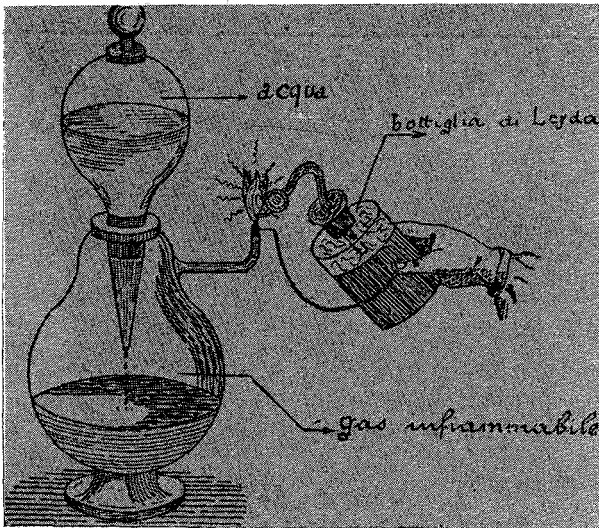
Estos primeros estudios anunciaban el futuro gran sabio.

En el año 1774 fué nombrado regente de las escuelas de Como, y el año siguiente inventó el *electróforo*, que debía poner en conmoción a todos los estudiosos de Italia y el extranjero, y procurarle además de alabanzas y gran fama, honores dignos de parte de numerosas academias científicas y el ambicionado nombramiento de profesor de Física experimental en el Gimnasio patrio.

A propósito de su concienzuda enseñanza, es digna de notar la innovación que introdujo al escribir y desarrollar la tesis en lengua italiana en vez de latín.

Invitado por el Padre Campi a estudiar la naturaleza de las emanaciones de aire inflamable que se desprendían de un estanque próximo a San Colombano, Volta realizó un estudio sobre el aire inflamable que se desprendía de estanques palúdicos, de fuentes y de dondequiera que existieran sustancias animales o vegetales en putrefacción, y corrigió la opinión de los químicos contemporáneos, los cuales afirmaban que aquel aire tenía origen mineral.

Del hecho de que aquel aire se encendía espontáneamente se



(Fig. 1).

derivaron los experimentos que lo condujeron a develar el origen de los *fuegos fatuos*, que tanto aterrORIZaban al vulgo.

Siguen a estos estudios los ingeniosos inventos de la *lámpara perpetua* y de la *pistola de aire inflamable*, que prepararon la construcción del *eudiómetro*.

La lámpara perpetua se propagó mucho por Alemania antes que se inventaran los fósforos, y consistía en una aplicación ingeniosa del electróforo que *producía la chispa al quererse*. Un hilo de agua que *caía* de un vaso a otro *colocado debajo*, lleno de aquel aire la impelía a salir del tubo, donde se encendía al producirse la chispa. (Fig. 1).

Por este invento, se puede considerar a Volta, como el primero que aconsejó en Europa usar el gas hidrógeno para la iluminación. De hecho, en su última carta al sobredicho P. Campi, sugería sustituir al aceite de las lámparas el aire inflamable, que tan bien responde a su fin.

Con su *pistola*, que bien pronto se popularizó, afirmó el principio de la posibilidad de transmitir la energía eléctrica a grandes distancias, utilizando un solo hilo.

Sostuvo este principio en una carta al profesor Barletti del año 1777, en la que, con clara argumentación sostuvo *la posibilidad de disparar desde Como una pistola* colocada en Milán, transmitiendo la *chispa excitante* por medio de un hilo de hierro.

De esto se deduce su firme convicción de que la electricidad de la botella de Leyden conservaba la propiedad de propagarse a través de los metales, hasta las mayores distancias.

Será preciso llegar a 1838 para que Steinheil *haga ejecutar* lo que Volta había entrevisto tantos años antes proponiendo el hilo único para las transmisiones telegráficas.

Realizó estudios cuidadosos y minuciosos acerca de la capacidad de los conductores, y *distinguió* perfectamente *entre la capacidad y la tensión eléctrica*. Franklin había confirmado ya que la capacidad no crece en razón de la masa, sino en razón de las superficies del conductor; Volta en una comunicación a Saussure expone los resultados a que había llegado mediante sus experimentos, y afirma que de dos conductores que tengan igual superficie, tiene mayor capacidad el que es más largo; y que la mejor forma para dichos conductores, no es la esférica, sino la cilíndrica. (1)'

(1) Sobre la capacidad de los conductores eléctricos. Carta al Sr. de Saussure. Tomo I de los opúsculos escogidos de Milán.



En el mismo año 1777, *inventa el eudiómetro*. El primer eudiómetro lo había construido Priestley, y lo había mejorado Fontana y Magellán; pero los físicos dudaban de hacer uso de él, porque no carecía de imperfecciones.

Volta, mediante el aire inflamable consiguió construir un eudiómetro perfectísimo que mide hasta 2 milésimos de oxígeno.

En 1779 fué nombrado profesor de la Universidad de Pavía y el año siguiente, construía su *electroscopio condensador*, instrumento admirable para denunciar mínimas cantidades de electricidad.

Para darse cuenta de la sensibilidad de este aparato, sépase que hoy es insustituible en las investigaciones radioactivas, en las que sirve para indicar cómo ocurre la descarga por efecto de la presencia de substancias radioactivas en el ambiente explorado.

En 1782, después de visitar las principales ciudades del Reno, fué a París, donde trabó amistad con los más grandes sabios contemporáneos.

De aquí se dirigió a Londres donde, en la Sociedad Real, leyó su Memoria sobre el condensador, que le valió más tarde la medalla de oro, y en Alemania, donde lo recibió el Emperador José II, que también le concedió una medalla de oro. A su regreso escribió sus bellas cartas al profesor Lichtenberg de Gotinga sobre *Meteorología eléctrica* y las *Memorias acerca de la formación del granizo*, y sobre la dilatación del aire. (2)

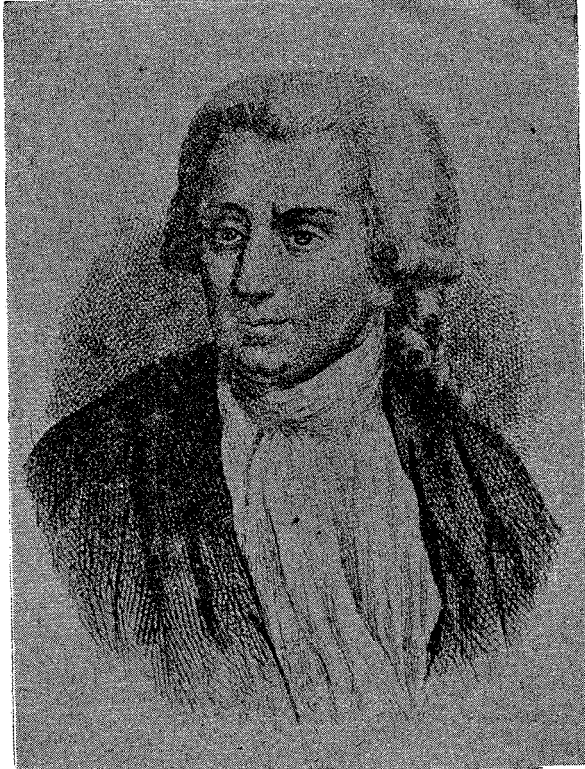
Pero el trabajo de Volta, superior sin duda a todos los otros, es ciertamente el descubrimiento de la *pila*, que lleva su nombre invento que se remonta a 1790, y que abrió una era nueva que permitió llegar a los maravillosos resultados actuales.

El verdadero punto de partida para el descubrimiento de la pila fueron las experiencias de Galvani sobre las contracciones musculares de la rana.

Tomamos del "Elogio de Luis Galvani" pronunciado el 21 de Mayo de 1802 por el profesor Venturoli en la Academia de Ciencias de Bolonia, las siguientes noticias biográficas: "Luis Galvani nació en Bolonia en el año 1737 y desde jovencito mostró grandísimo amor a las ciencias naturales y puso todo cuidado en culti-

(2) Recogidas en la Colección de las Obras de Volta. Biblioteca Física europea de Brugnatelli.

varlas. Pidió por esposa a la única hija de su maestro Galeazzi, se mostró digno de obtenerla, y el viejo profesor se complació tanto de la índole del ingenio de su discípulo, que lo acogió cerca de sí y lo hizo participar de sus estudios y de su fortuna.



(Fig. 2). — LUIS GALVANI.

“Sus méritos no permanecieron largo tiempo ignorados; obtuvo la cátedra de Anatomía de la Universidad de Bolonia, se distinguió en breve con la publicación de muchos y notables descubrimientos anatómicos. Obligado por sus experimentos a estudiar las contracciones que se producen aplicando un arco conductor por un extremo a los nervios y por otro a los músculos de una rana, in-

mortalizó su nombre con una serie de cuidadosísimas experiencias y con su teoría de la electricidad animal.

“Ejerció la Clínica y la Cirugía obstétrica con igual celo y desinterés. Cumplió noblemente sus deberes de profesor. Distraído con tan múltiples cuidados, causa estupor cómo pudo aplicarse con tanta diligencia a las nuevas y difíciles investigaciones sobre la electricidad.

Galvani respondió a la frialdad y al desprecio con que sus primeros experimentos fueron recibidos por algunos, con el deseo constante de perfeccionarlos. Fué siempre modesto, digno, de intachable carácter.”

Juzgamos oportuno añadir a las precedentes notas biográficas de Galvani, dadas por el profesor Venturoli, estas otras:

“En 1780 Galvani, profesor a la sazón de Anatomía de la Universidad de Bolonia, realizaba para sus discípulos una serie de experimentos a fin de demostrar la irritabilidad de los animales de sangre fría, singularmente de las ranas. He aquí cómo habla de ellos él mismo en su “Tercera Memoria”.

“Estaba disecando una rana. La preparé, y sin pensar en lo que debía suceder la coloqué sobre una mesa donde se hallaba una máquina eléctrica, pero a gran distancia de los conductores de ésta.

“Uno de mis ayudantes, habiendo tocado casualmente con la punta de un cuchillo los nervios internos de los muslos de la rana, los músculos de las articulaciones de ésta se contrajeron varias veces, como si sufriera violentos espasmos. Mi otro ayudante creyó constatar que el hecho había ocurrido mientras estallaba una chispa de la máquina eléctrica.

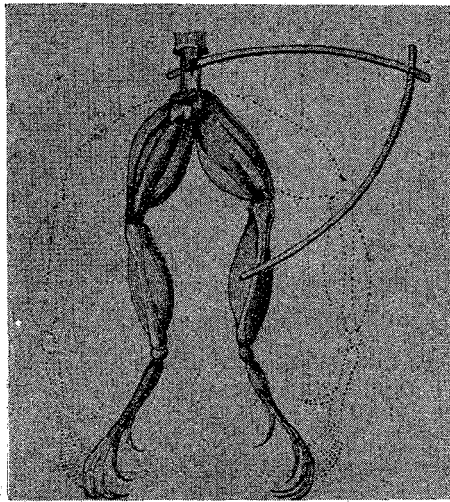
“Maravillado por el hecho reclamó mi atención sobre el fenómeno, precisamente cuando yo estaba preocupado en otro asunto y permanecía absorto en mis propios pensamientos.

“Inmediatamente me asaltó un deseo violento de poner en claro qué se escondía bajo estos hechos. Toqué sucesivamente con la punta de mi cuchillo diversos nervios de las patas, mientras una persona sacaba chispa de la máquina eléctrica. El fenómeno constatado por mi ayudante se produjo sin alteración. Se manifestaron en los músculos de las articulaciones, violentas contracciones en el

momento de saltar la chispa, como si el animal que había preparado estuviera herido por el tétano.” (Fig. 3).

Resulta de esta descripción que el descubrimiento de las contracciones de la rana, descubrimiento que tan vastas repercusiones debía tener en el campo científico, y en el de las aplicaciones, se debió a pura casualidad.

Bien pronto apreció Galvani la importancia del descubrimiento hecho, y se dedicó a otros experimentos e investigaciones para *constatar el modo de comportarse otros animales* bajo la influencia de las descargas eléctricas.



(Fig. 3). — La rana de los experimentos de Galvani.

Quiso luego comprobar si el fenómeno era el mismo o variaba, operando con otra clase de electricidad, y se sirvió al efecto, también de la botella de Leyden y del electróforo inventado ya por Volta.

El resultado fué siempre el mismo.

Aún quedaba a Galvani probar la acción de otra descarga eléctrica; la no artificial, sino la natural de las nubes tormentosas que es más intensa.

Galvani, con tal de no privar a la ciencia de ninguna observación útil no se dejó dominar por el recuerdo de la muerte trágica de Rihemann (3) y acometió el nuevo experimento. Con tal objeto, hizo colocar sobre el techo de su casa, un asta de hierro puntiaguda en el extremo superior, y ligó a ella la extremidad de un conductor aislado, que podía conducir la electricidad atmosférica a su gabinete de trabajo, en tanto que la otra extremidad tocaba a la rana preparada del modo acostumbrado.

Galvani pudo constatar que a cada estallido del rayo, o del relámpago, la rana era agitada por fuertes contracciones.

Satisfecho con el éxito, Galvani quiso estudiar también la acción que el potencial atmosférico en cielo sereno podía tener sobre la rana. Con tal fin, un día luminoso del mes de Septiembre de 1786, sujetó los nervios de una rana preparada según costumbre, a un gancho de cobre, que acercó a la barandilla de hierro de una terraza de su casa. Durante el día la rana no hizo la menor contracción. Cuando, a la tarde se disponía Galvani a suspender el experimento, una racha de viento hizo juntar el cobre contra la barandilla.

El contacto produjo inmediatamente en la rana las contracciones conocidas.

En aquel instante, los sensibles electrómetros que el profesor había colocado alrededor de la rana desde el comienzo del experimento, no daban señal alguna de electricidad en la atmósfera.

Repitió la prueba sorprendido y comprobó que cada vez que el gancho de cobre se ponía en contacto metálico con el hierro y que las extremidades tocaban a este último, se repetían las contracciones.

Repitió el experimento en su laboratorio, desnudó los nervios de otro animal pelado, y lo envolvió con estaño. Después con un trozo de metal, puso en contacto simultáneo el estaño y los músculos. Las contracciones fueron fortísimas.

Constató de esta manera que siempre y cuando la comunicación metálica se formaba mediante un trozo que comprendía dos metales diferentes, la contracción muscular se tornaba mucho más

(3) Físico ruso. El 6 de Agosto de 1753, mientras estudiaba las descargas eléctricas atmosféricas, repitiendo el experimento de Franklin, fué herido de muerte por una de ellas, que saltó de una asta aislada de un pararrayo.

fuerte que cuando la misma comunicación se hacía mediante un solo metal.

Galvani procuró de interpretar estas observaciones desde el punto de vista de un fisiólogo como era él, llegando a la conclusión de que se trataba de una electricidad propia de los órganos de los animales, y la llamó *fluido eléctrico animal*. Según su teoría este fluido eléctrico se formaba en el cerebro de donde a través de los nervios, pasaba a los músculos en los que se acumulaba la electricidad, electrizando positivamente la parte exterior, como ocurre justamente en las armaduras de la botella de Leyden.

Las contracciones de la rana, y por consiguiente de los animales, se manifestaban cuando la electricidad positiva se trasmitía a través del nervio, desde el interior del músculo al arco excitador que la pasaba a la superficie externa del mismo músculo.

El descubrimiento de Galvani fué publicado en 1791, en su clásica Memoria "*De viribus electricitatis in motu musculari commentarium*" y produjo en todos los doctos tan viva y profunda impresión que no hubo filósofo en Europa que no se ocupase de ella. Entre éstos, Alejandro Volta, que primeramente aprobó casi completamente las ideas de Galvani, disintiendo apenas acerca del modo de distribución de la electricidad en el músculo. Pero repetidos después sus experimentos, nació entre él y Galvani una discusión memorable, cuyos resultados resume admirablemente Pablo Boselli diciendo "La mente se alegra cuando al repasar la historia de las grandes luchas científicas, encuentra respecto a la sostenida por Volta y Galvani, el hecho singularísimo de que ambos contendientes tuvieron razón." (4)

Volta puso en duda desde el principio que la electricidad descubierta por Galvani fuese propia de los órganos animales, y que los fenómenos observados debieran atribuirse por lo contrario a la electricidad artificial y extrínseca, para cuya revelación las ranas sometidas al experimento funcionaban como simples electroscopios.

Las teorías de Volta hicieron mucho ruido, y los estudiosos se dividieron entonces en dos bandos: Los galvanistas, que no querían reconocer identidad alguna entre la electricidad animal y la artificial, y los partidarios de Volta que compartieron sus teorías.

---

(4) Conmemoración del VIII centenario de la fundación del estudio boloñés.

La polémica duró ocho años y después de la muerte de Galvani, acaecida el 4 de Diciembre de 1791, continuó más y más arduosa entre los fautores de las dos opuestas teorías.

Continuando sus experimentos que describe en su "*Segunda memoria sobre la electricidad animal*", Volta lograba establecer cómo los nervios eran por su prodigiosa sensibilidad, los únicos en experimentar la acción de la electricidad y como no era necesario de hecho que el fluido eléctrico pasase de los nervios a los músculos, y mucho menos que ocurriese entre éstos y aquéllos, o entre la superficie externa e interna del músculo descarga semejante; sino que bastaba que el nervio fuera únicamente estimulado por la electricidad para que por sí provocara la acción del músculo sujeto.

Obtuvo así el experimento hecho — ignorándolo él — por Sulzer 25 años antes, de aplicarse sobre la punta de la lengua una lámina de estaño y en el medio una moneda de plata, y formar luego arco entre los dos metales, por medio de una cuchara, con cuyo experimento se sentía en la boca un sabor ácido. De esta suerte se demostraba que los nervios, convenientemente excitados, obran sobre los músculos, provocando un movimiento, si son motores — como en el caso de la rana— y una sensación si sensorios — como en el caso de la lengua. Volta reconoció en suma una especie de circulación continua de electricidad a través de las partes conductoras de la rana, especialmente de los nervios: Galvani y los galvanistas sostenían en cambio, que se trataba de un estado de tensión electrostática por opuesta tensión eléctrica entre los nervios y los músculos, que se reconstituía bajo la acción del arco excitador.

Y mientras los galvanistas lograban demostrar ingeniosamente las contracciones de la rana existentes por sí mismas, y con independencia del arco excitador, y negaban que la rana fuese como un simple electroscopio, Volta no apartándose más del principio fundamental de la identidad de esta electricidad en sus múltiples manifestaciones, buscaba, con sus aparatos sensibilísimos e independientemente de la intervención de la rana, la prueba de la producción de la electricidad por contacto entre dos metales heterogéneos.

Respondía a Valli—que había conseguido obtener las contracciones de la rana sin intervención del arco excitador bimetálico o monometálico, colocando el nervio para que hiciera arco con el músculo— demostrando cómo el fenómeno de la electromoción se

manifiesta, no sólo por la acción de dos metales diferentes, en contacto con un cuerpo húmedo y con el agua misma, sino también por la acción de un solo metal, aparentemente semejante en sus partes, pero diferente en sustancia, en sus calidades accidentales de dureza, temperatura, pulimento, brillantez, etc., sino también entre conductores húmedos diferentes, como en el caso del nervio que forma arco con el músculo de la rana.

En confirmación de su tesis cuanto al arco monometálico mediante el cual los galvanistas habían conseguido las contracciones, recordaba el ejemplo de dos dieléctricos de la misma materia y cualidades que, frotados el uno con el otro demuestran cómo el más áspero, el más cálido, o el que experimenta mayor frotamiento, consigue un potencial mayor que el otro. Por lo que hace a las contracciones sin intervención del arco metálico, él demostraba cómo también sin cuerpos metálicos, se pueden obtener los movimientos convulsivos, acercando entre sí las partes del animal, siempre que sean de diversa naturaleza — nervio y músculo — separados de cualquier materia conductora, subsistiendo siempre el contacto entre tres sustancias diferentes.

Había designado los metales con el nombre de *motores o conductores de primera clase*, para que no fueran confundidos con los otros cuerpos dotados en menor grado de la misma virtud, a los que llamó *conductores húmedos o de segunda clase*, y comprendían el agua, las soluciones salinas, alcalinas, los ácidos y las maderas.

Demostó Volta su teoría con pruebas repetidas que ejecutó públicamente en el gabinete de Pavía, y en forma privada, cerca de sus doctos amigos y extranjeros. Describió estos experimentos en varios escritos dictados desde el año 1793 al 1798, y especialmente en la "*Tercera memoria sobre la electricidad animal*", divididas en tres cartas dirigidas al Abate Antonio María Vassalli, y en la carta que dirigió a Aldini, sobrino de Galvani, profesor de Física en el Ateneo de Bolonia, y en la primera carta al profesor Green, de Halle del año 1796, que apareció en varios diarios alemanes.

Una de las cartas dirigidas a Vassalli empieza con estas palabras: "¿Qué piensa usted de la pretendida electricidad animal? Yo estoy completamente convencido que toda la acción procede ori-



ginariamente de los metales unidos entre sí por un cuerpo húmedo cualquiera, o el agua misma, en vista de cuya unión llega empujado adelante el flúido eléctrico en el cuerpo húmedo o acuoso por los metales mismos, cuáles más cuáles menos — el zinc más que todos, la plata, menos que todos — de donde llevaba una comunicación no interrumpida por apropiados conductores, se imprime a dicho flúido un movimiento continuo.”

En esta descripción está ya en germen la pila y la teoría de la pila puesto que aquel *flúido en movimiento continuo*, que, como describió Lorenzo Mascheroni en la “Invitación a Lesbia”.

Pasa por interpuestos, humilde trozo  
Del vil estaño a la rica plata, y vuelve  
De ésta a aquél con perenne giro,

es precisamente la corriente eléctrica.

La pila fué descubierta el año 1799, y Volta la anunciaba con la sencillez propia de los grandes.

Veamos como la describe: (5)

“La maquina de que hablo y que os hará ciertamente admirar, no es otra cosa que la unión de varios conductores de especie diferente dispuestos con un orden fijo — 30, 40, 50 o más trozos de cobre — sería mejor la plata — aplicado cada uno a un pedazo de estaño — aquí sería mejor el zinc — y con igual número de estratos de agua, o de cualquier otro líquido que sea mejor conductor, tal sería el agua salada, trozos de cartón, de cuero bien embebidos de estos humores.

Los conductores húmedos entre dos metales diferentes, tal orden mudable, pero no alterado, en la unión de estas tres cualidades de los cuerpos, he aquí cuanto forma el magisterio de esta nueva maquina.”

No se podría quitar una palabra o variar una coma a estas conclusiones en el año 1927.

La maquina en cuestión estaba formada por una cantidad de discos de plata y zinc superpuestos — más tarde, por economía, sustituyó el cobre a la plata — hasta formar una columna, una *pila*, y los metales estaban separados de los discos por cartones empapados en agua salada.

(5) Colección de las obras de Alejandro Volta, tomo II, parte II.

Sin embargo esta pila en columna daba lugar al aplastamiento de los discos de cartón, con pérdida del líquido contenido en ellos, y consiguientes “corta-circuitos” entre los discos componentes del aparato. Volta mismo pensó en sustituirla mediante la disposición bien conocida de “coronas de vasos”, y que en su forma de conjunto, llegó hasta nosotros, en las varias modificaciones particulares que se le hicieron.

Creía Volta haber hallado en su maquinita un verdadero electromotor perpetuo y haber resuelto así el problema del “movimiento continuo”.

Esta creencia errónea provenía del concepto que se formaba de ella. Del mismo modo que Galvani tuvo el error de no dar mayor importancia al hecho de que las contracciones de la rana aumentaban cuando los nervios y los músculos eran tocados por dos metales de distinta clase, en vez de uno solo; así también Volta incurrió en el de no dar importancia al hecho de que el zinc de su pila se cubría de óxido, polarizándose por eso.

Esto contradice a su teoría de la pila, y es la causa única de que creyese en la posibilidad de lograr por medio de ella el movimiento continuo.

En el mes de Setiembre de 1801, Volta, acompañado de Luis Brugnatelli, el docto químico paviense, colega suyo en la Universidad de Pavía, salía para París, donde tuvo indescriptible acogida.

Cuvier, Berthollet, Biot, Laplace, Coulomb... rivalizaron en rendirle grandes honores. El mismo Napoleón no se desdeñó de asistir el 7 de Noviembre del mismo año, a la famosa sesión de la Academia de Francia, en la que, delante del primer Cónsul y de todo el Cuerpo Diplomático, leyó Volta su maravillosa Memoria sobre la pila, y repitió los experimentos. (Fig. 4).

Bonaparte quedó maravillado al manifestarse las descomposiciones químicas determinadas por la corriente eléctrica desarrollada por la pila, y se cuenta que exclamó volviéndose a su médico Corvisart: “Doctor, he aquí la imagen de la vida. La columna vertebral es la pila, el hígado el polo negativo; el riñón el polo positivo... (6) y tomó la palabra como miembro del Instituto, haciendo el elogio del sabio italiano, afirmando que el Instituto debía inmensa

---

(6) Luis Porlezza: Vida de Alejandro Volta — Casa Editora Omarini, Como, pág. 80.

gratitud a los extranjeros que, como Volta, difundían con sus descubrimientos tanta y tan viva luz sobre la ciencia, y proponiendo que se le concediera una medalla de oro, que le fué unánimemente conferida, bien que lo prohibiese el reglamento.

Le consigné también a título de premio, 6000 francos, y, más tarde le fijó uno de 60.000, le nombró caballero de la Legión de Honor y de la Corona de Hierro, y finalmente, senador y conde.

Bonaparte mostró siempre tal deferencia a Volta, que algún sabio francés pareció envidioso de ello.

Visitando Napoleón un día de 1803 la Biblioteca del Instituto, vista una corona de laurel sobre cuya cinta de bronce estaban esculpidas las palabras "Au gran Voltaire", refiérese que se entretuvo en borrar las tres últimas letras de la dedicatoria, de manera que se leyera "Au gran Volta".

Y cuando visitó la Universidad de Pavía, lo primero que preguntó fué "¿Donde está Volta?"

Las más célebres Academias de Europa se disputaron el honor de inscribir a Volta entre sus miembros. El Emperador de Rusia lo llamó a San Peterburgo ofreciéndole una cátedra, riquezas y honores; pero inútilmente, porque el amor a su patria lo tuvo siempre ligado a ella.

Los viajeros más ilustres solicitaron el honor de visitarlo, cuando ya de edad avanzada, llevaba en su luminosa Como, una vida tranquila y retirada.

Los últimos años de su vida transcurrieron efectivamente, parte en Como, y parte en su villa de Camnago. Murió de edad de 82 años, el 5 de Marzo de 1827, hace ahora un siglo.

Volta y Galvani colocaron en Italia las piedras miliarias de la corriente eléctrica.

Manantial de luz, de calor, de movimiento, de acciones químicas, de fenómenos fisiológicos maravillosos, la pila, como dice Rizzati, es, entre los aparatos físicos, lo que fué Proteo entre las divinidades mitológicas.

Por eso, entre los inventos modernos, el de la pila se debe recordar como el más original y el más fecundo en aplicaciones prácticas.

La pila es universal en sus aplicaciones. Debemos a ella la rapidez en las comunicaciones, la iluminación, la audición a distan-



(Fig. 4) — Alejandro Volta presenta su Pila a Napoleón Bonaparte.  
(Cuadro de José Bertini).

gratitud a los extranjeros que, como Volta, difundían con sus descubrimientos tanta y tan viva luz sobre la ciencia, y proponiendo que se le concediera una medalla de oro, que le fué unánimemente conferida, bien que lo prohibiese el reglamento.

Le consignó también a título de premio, 6000 francos, y, más tarde le fijó uno de 60.000, le nombró caballero de la Legión de Honor y de la Corona de Hierro, y finalmente, senador y conde.

Bonaparte mostró siempre tal deferencia a Volta, que algún sabio francés pareció envidioso de ello.

Visitando Napoleón un día de 1803 la Biblioteca del Instituto, vista una corona de laurel sobre cuya cinta de bronce estaban esculpidas las palabras "Au gran Voltaire", refiérese que se entretuvo en borrar las tres últimas letras de la dedicatoria, de manera que se leyera "Au gran Volta".

Y cuando visitó la Universidad de Pavia, lo primero que preguntó fué "¿Dónde está Volta?"

Las más célebres Academias de Europa se disputaron el honor de inscribir a Volta entre sus miembros. El Emperador de Rusia lo llamó a San Peterburgo ofreciéndole una cátedra, riquezas y honores; pero inútilmente, porque el amor a su patria lo tuvo siempre ligado a ella.

Los viajeros más ilustres solicitaron el honor de visitarlo, cuando ya de edad avanzada, llevaba en su luminosa Como, una vida tranquila y retirada.

Los últimos años de su vida transcurrieron efectivamente, parte en Como, y parte en su villa de Camnago. Murió de edad de 82 años, el 5 de Marzo de 1827, hace ahora un siglo.

Volta y Galvani colocaron en Italia las piedras miliarias de la corriente eléctrica.

Manantial de luz, de calor, de movimiento, de acciones químicas, de fenómenos fisiológicos maravillosos, la pila, como dice Rizzati, es, entre los aparatos físicos, lo que fué Proteo entre las divinidades mitológicas.

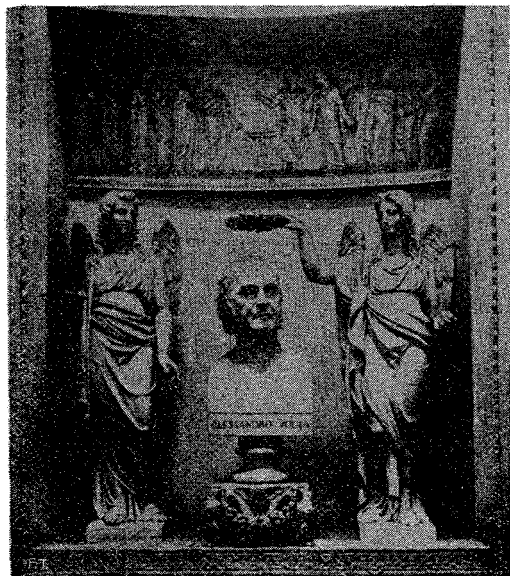
Por eso, entre los inventos modernos, el de la pila se debe recordar como el más original y el más fecundo en aplicaciones prácticas.

La pila es universal en sus aplicaciones. Debemos a ella la rapidez en las comunicaciones, la iluminación, la audición a distan-



(Fig. 4) — Alejandro Volta presenta su Pila a Napoleón Bonaparte.  
(Cuadro de José Bertini).

cia, una rama importantísima de la medicina, el avanzar inmenso de las industrias y del comercio. Según Davy ayudó a la física y a la química más que el telescopio a la astronomía y el microscopio a la biología. Arago la calificó el instrumento más maravilloso que hubiera jamás inventado el hombre; y Becquerel la definió la máquina más preciosa de que podía la ciencia enorgullecerse.



(Fig. 5). — Monumento en el interior de la tumba en Camnago Volta. (Fot. Mazzoletti).

Italia mira con complacencia de madre a sus grandes hijos. En este campo físico los hijos se llaman Leonardo da Vinci, Galileo Galilei, Emilio Galvani y Alejandro Volta; se llaman Angel Pacinotti cuyo anillo hizo posible la utilización industrial de los fenómenos de la inducción. Galileo Ferraris, que hizo posible la electrotecnia moderna, mediante el cálculo del transformador, y finalmente Augusto Righi y Guillermo Marconi, a quienes se debe que ninguna otra nación pueda como Italia, envanecerse de éxitos brillantes, de

investigaciones, de teorías, de aplicaciones de inventos soberbios en el maravilloso campo de las ondas eléctricas.

La ciencia no tiene, sin embargo, patria, ni halla obstáculo en el egoísmo de los intereses particulares; y al escuadrón glorioso de los nombres indicados, que tanto contribuyeron a los progresos realizados en materia de producción de la corriente eléctrica, debemos añadir los no menos gloriosos de Davy, de Faraday, de Henry, Amper, Weber, Helmholtz, Hertz, Edison, Swam y Thompson, para no recordar más que las cumbres.

La energía eléctrica es el resultado de los esfuerzos internacionales y constituye un monumento erigido a la colaboración internacional.

El hombre de ciencia, -- como manifestó Mr. Rice en la Conferencia Mundial sobre fuerza motriz, celebrada en Londres en Julio de 1924—no reconoce fronteras, cede en beneficio de la humanidad el fruto de sus trabajos, porque el espíritu de la ciencia es amistoso, tolerante y servicial. Es un espíritu de benevolencia que no se manifiesta en los horrores de la guerra, sino en el triunfo de la paz. Entre los hombres de ciencia de todos los países no existe sino rivalidad de hermanos. El día que podamos infundir al mundo este espíritu de la ciencia, habremos alejado todo temor por lo que mira al porvenir de la humanidad.

CARLOS VERCELLIO

#### BIBLIOGRAFIA

La índole de esta publicación no permite una verdadera y propia bibliografía. Recordaremos sin embargo las obras consultadas y citadas.

A. Volta — *Opere* — Edizione nazionale sotto gli auspici della R. Accademia dei Lincei e del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere. Ed. Ulrico Hoepli. Milano 1918 - 26.



*Voltiana* — A cura del Comitato Esecutivo per le Onoranze a Volta (Direzione: Avv. F. Lanfrancioni, Prof. A. Massara, Prof. F. Scolari). Como, 1926-27. (Con muchos artículos, documentos, etc.).

Prof. C. Gaudino: *Alessandro Volta* — Mondoví 1927.

Luigi Porlezza: *Vita di Alessandro Volta*.

S. Thomson — *Lezioni di Elettricità*.

*Alessandro Volta e il suo tempo* — Conferenza del Prof. A. Volta juniores P. Carrara — Milano, pág. 64.

*Nel Centenario della morte de Alessandro Volta* — Silvano Wehmeyer.