mentos unas ranas desolladas: un discipulo acercó por casualidad la punta de un escalpelo á una rana q.e al momento se conmovió fuertemente. Noticioso Galvani del hecho lo repitió, y varió de diversos modos, observando que la rana se conmovia siempre, q.e se sacaban chispas del Conductor de la maquina electrica á pesar de la distancia q.e mediaba entre el Animal y el espresado Conductor.

El espiritu observador de ese Sabio no contento, quiso averiguar la causa de tan portentosos efectos, lo que le empeñó en un laberinto de disputas, y en una multitud de esperimentos, creyendo q.e una electricidad animal desigualmente repartida entre los organos, era la causa de tan prodigiosos fenomenos: pensó enablecer entre ellos una comunicacion, q.e restableciese el equilibrio de la electricidad, p.a lo cual se valió de un arco de metal homogeneo, y tocando con un extremo el nervio crural de una rana, y con el otro la pierna correspondiente á dho. nervio, vió con admiracion, q.e se ponia convulsa la pierna. Sustituyó al arco de metal otro de sustancia no conductora: enableció en seguida la misma comunicacion mas las convulsiones no se verificaron. Alentado con estos sucesos, quiso ver el efecto que podria producir su arco formado de dos metales, y hecho el mismo esperimento, observó que su accion era mas valiente que con uno solo, y habiendo combinado de varias maneras los diferentes metales, pudo apreciar la virtud de que gozaban unos respecto de los otros, en escitar, mas ó menos la fibra animal, y producir mas ó menos energicas convulsiones. Ya tenemos pues aqui, sin el concurso de las maquinas electricas, los miembros de un animal fuertes en accion y en movimiento aun despues de la muerte, por solo el contacto de los metales; fenomeno asombroso q.e admiró y escitó la curiosidad de los mayores fisicos de Europa, como q.e parece que conducia á descubrir

el gran secreto de la vida: asi es que se afanaron á repetir á porfia los esperimentos de Galvani, á variarlos y á hacer otros nuevos segun los resultados, y las ideas diferentes q.e cada uno concibió acerca de sus causas, y naturaleza.

Volta queriendo profundizar en los fenomenos galvanicos, descubrió un simple fenomeno en los metales, y q.e segun nuevas observaciones se estiende á mayor numero de cuerpos, el cual consiste en la propiedad que tienen dos metales diferentes, asi como tambien un metal, y algunas otras sustancias de constituirse en dos estados opuestos de electricidad por el simple contacto, de modo que cuando se aplican uno sobre otro dos discos de metales diferentes, v.g. de Zink y de Cobre q.e suponemos aislados: el primero se electriza positiva y el segundo negativamente: tal es el principio en q.e se funda la construccion del aparato galvanico, conocido con el nombre de pila de Volta.

Con este aparato que no consiste ordinariamente, mas que en una columna de discos de Cobre y de Zink, separados por otros de Carton ó paño mojado, se ha descubierto que estas sustancias metalicas se electrizaban por el simple contacto, q.e habia desprendimiento de oxigeno en el polo positivo de este aparato y de hidrogeno en el negativo, q.e esta pila producia en las ranas, y otros animales todos los fenomenos observados por Galvani. Pueden obtenerse de una rana preparada, ó desollada contracciones galvanicas sin necesidad de metal alguno. Basta solo hacer tocar el nervio crural p.a ver movimientos y contracciones considerables, de donde se ha concluido, que los nervios tenian un galvanismo diferente del de los musculos: y q.e en el cuerpo del animal habia un continuo paso de fluido galvanico de los nervios á los musculos, y de estos á otras de las partes que nos componen. Aldini hizo la esperiencia en grande, y habiendo decapitado un animal y es

cubierto los nervios cervicales de un lado, y los musculos del otro, y estableciendo en seguida la communicacion entre ellos por medio de una rana preparada, que tenia en la mano, vió que el animal esperimentaba movimientos grandes y fuertes. Estos hechos obligaron á que Galvani y Aldini comparasen el cuerpo de un animal con una botella de Leiden. Lagrave confirmando las esperiencias de los referidos sabios, hizo algunas propias las que pueden darnos mucha luz.

Habiendo compuesto una pila galvanica de discos de masa cerebral, y otros con sustancias muscular, colocados alternativamente unos sobre otros, la commocion fué la misma, que la q.e produce una pila metalica. Esta ingeniosa esperiencia manifiesta claramente q.e la sustancia cerebral participa de una electricidad diferente de la que gozan los musculos. Como los nervios se hallan esparcidos en todo el sistema muscular, y en todas las partes de la ma-

quina, podria muy bien considerarse un musculo como una especie de pila galvanica natural, formada de la sustancia cerebral ó nerviosa y de las partes musculares. Lo mismo podria decirse de casi todos los organos que nos componen. Vassali habia tambien observado q.e los ligeridos del cuerpo humano no tenian una misma electricidad.

La orina saliendo del cuerpo del hombre tiene una electricidad negativa, y la sangre al contrario, sacada de las venas positiva. Si profundizasemos en el reino animal, y analizasemos las partes q.e componen á cada uno de sus seres, las veriamos todas impregnadas de la accion electrica. Lo q.e resulta despues de las esperiencias de Fluter, Spallanzani y otros celebres ingenios sobre los peces electrizados, es q.e cuando se les toca se establece una communicacion de la parte positiva del organo electrizado á la parte negativa, produciendose despues una commocion como la q.e se siente cuando se tocan las dos su-

perficies de una botella de Leyden. Las fatigas y desvelos que tantos hombres beneméritos se tomaron p.a el adelantamiento de los fenomenos galvanicos han hecho ver que sin el concurso del cerebro, no puede verificarse la commocion. Quitesele la cabeza á un animal, y aunque conserve un poco de vida, no producirá la menor commocion, en lugar q. quitandole el corazon conserva esta misma facultad electrica: lo que prueba que ella reside en el cerebro y en los nervios. Puede concluirse de aqui, q. el cerebro suministra á los nervios, y estos á los musculos y á las visceras una parte mole albuminosa, q. contiene una considerable cantidad de electricidad galvanica como lo acreditan las esperiencias de Lagrave, formando con la masa de los musculos una pila galvanica natural. El cerebro viscera tan voluminosa deveria como todas las demas segregar un liquido particular por cuyo medio se sugetasen las partes locomotrices á su influjo y accion. Este fluido

si existe deve contener una gran cantidad de fluido galvanico como la parte pulposa del cerebro. Cuando se hace un egercicio violento, esta pulpa cerebral pierde parte de su galvanismo: el fluido que de ella proviene se agota y disminuye entonces una lacsitud considerable. La rana preparada, q. se ha escitado mucho, le ha perdido en grande cantidad; pero si se deja reposar algunos instantes, recobrará su primera escitabilidad, porque los nervios y los musculos han tenido el tiempo suficiente para electrizarse mutuamente. Es necesario tambien, q. los nervios envien continuamente de este fluido nervioso galvanico p.a que el animal pueda dar la commocion; pues se ha esperimentado, q. cortando los nervios, q. communican con el organo electrizado de un animal, no produce este la menor commocion. Los medios de reparar los daños, que pueden sobrevenir por falta de este agente tan necesario á la vida, son el reposo y el calor.

Acabamos de ver, que el reposo au-

menta la escitabilidad de la rana fatigada con movimientos muy frecuentes. El descanso dá tiempo á los nervios, y á los musculos p.ª electrizarse mutuamente. Una quietud muy larga seria penosa, porque la electricidad llegaria á ser sobreabundante. El sueño produce los mismos efectos q.ᵉ el reposo; pero son mas considerables porque el descanso entonces es mas perfecto. El calor moderado redobla las fuerzas activando la accion del fluido galvanico. Se sabe por esperiencia diaria q.ᵉ calentando el disco de la maquina electrica, se activa este fluido. El calor favorece en la economia animal la accion de los nervios y de los musculos p.ª electrizarse. ¿A vista de esto podria negarse, q.ᵉ la escitabilidad de los animales, sea producto y efecto del galvanismo y de la accion electrica?¿Pero porque mecanismo se contrae la fibra muscular, y se escitan los demas organos de la maquina á presencia del agente galvanico?

Algunos fisiologos han querido dar

la esplicacion de esta contraccion y escitabilidad en las combinaciones de los diferentes principios de q.ᵉ se componen las partes animadas.

Gallini fué el primero, q.ᵉ dio las ideas sobre este punto, las q.ᵉ siguieron Gautier, Pitiner y Aladrú en sus esplicaciones fisiologicas. Pero Humboldt no contento con haber abrazado la doctrina de los referidos Sabios, hizo varias esperiencias p.ª descubrir las combinaciones, q.ᵉ pueden operar la contraccion de la fibra animada.

Yo creo poder demostrar que la irritabilidad de la materia animal no depende, sino de la cantidad de odigeno que el Cuerpo contiene y q.ᵉ el grado de vitalidad no depende mas, que en la balanza reciproca de las afinidades quimicas de todos los elementos de que la materia animal y vegetal se halla compuesta. Hay tres principios, que parecen necesarios p.ª escitar la irritabilidad. El odigeno que forma diferentes combinaciones con las bases aci

dificables. Estas mismas bases de que se compone la fibra, como el Carbono el Fosforo y el Fluido electrico. La accion galvanica favorece estas combinaciones, asi como el fluido electrico favorece la combinacion del azoe y del hidrogeno principios constitutivos del acido nitrico. Supongamos una fibra compuesta de un cierto numero de moleculas acidificables. La Sangre arterial conduce alli por los movimientos circulatorios el aire vital absorvido en los pulmones. El fluido galvanico, q.e se desprende pasando de los nervios á los musculos favorece estas combinaciones del oxigeno con las bases acidificables, y la fibra animal entonces la ve disminuir de longitud y contraerse. Ved aqui porq.e un vaso ligado no tiene movimiento alguno. Otros Fisiologistas han buscado en la estructura de los nervios el principio de esta escitabilidad de nuestra maquina. Los unos habian supuesto que los nervios eran compuestos de una serie de vesiculas en las q.e se contenia un fluido que llamaban nervioso; pero esta hipotesis se ve hoy olvidada, como contraria á las especulaciones mas escrupulosas de los anatomicos. Otros en fin recurrieron a los movimientos vibratorios de los nervios p.a buscar la causa de la escitacion de los animales; pero todas estas explicaciones mecanicas se ven hoy sepultadas en el olvido. Si añadimos a estos hechos q.e la fibrina en la que no puede suponerse ni nervio, ni fluido nervioso ni parte muscular alguna, goza como todas las demas partes animadas su grado correspondiente de escitabilidad; y si por otra parte vemos contraerse los organos de los animales aun despues de muertos á presencia de la accion galvanica, ó de la botella de Leiden, ¿no devemos abandonar las teorias arriba anunciadas, y recurrir á otro agente criado p.a indagar la naturaleza del principio que nos anima? No es mi animo al presentar aqui lo mucho q.e influye la accion galvanica en la conservacion de la vida, q.e se crea esta teoria como cla-

ra y evidente.

La naturaleza del principio q.e nos anima, y q.e mantiene la vegetacion de las plantas, es el punto mas grande de la organizacion; y para patentizar y hacerla ver de un modo satisfactorio, es necesario trabajar y repetir muchas e ingeniosisimas esperiencias. Veamos pues como la accion electrica ó galvanica puede causar la contraccion de nuestras fibras, y mantener por su medio la vida de tantos animales. Mr. Delameterie (dice) que el fluido galvanico hace contraer la fibra organizada del mismo modo, q.e hace acortarse la piel la accion del fuego, ó de otro cuerpo de naturaleza corrosiva. ¿Pero como puede verificarse esta contraccion? es necesario considerar la fibra animal como una masa de fibrina, la cual se acorta por la accion del calor, y se ensancha por la humedad q.e absorve. La chispa electrica sea de la botella, sea de la pila galvanica, produce un calor suficiente p.a hacerla contraer; el fluido galvanico pasando al traves del cuerpo del animal, y no llevando su accion sino sobre los solidos, sin comunicarse con los liquidos como lo acreditan los esperimentos de Rumford, deposita en ellos una cantidad suficiente de calor capaz de poner en escitacion y movimiento las partes q.e le componen.

Hemos dicho, que devian considerarse los nervios, los musculos y las visceras de un animal vivo como formando una pila galvanica natural: que en este aparato habia continuas descargas del fluido electrico, ó galvanico, pasando de los nervios á los musculos, a las visceras y de estas partes á los nervios. Estas continuas descargas acompañadas de desprendimiento de calorico, como en las descargas de la maquina electrica: el calorico desprendido, hallandose en medio de los liquidos malos conductores de su accion, la dirige hacia los solidos, es decir, sobre la fibra animal, y la hace contraerse asi como la pila de Volta hace perder su brillo á los

metales, aunq.e se hallen sumergidos en el agua. Este es el unico modo con q.e puede esplicarse la contraccion de la fibrina de la sangre espuesta á la accion de la pila galvanica. En esta hipotesis se aprecia puramente la necesidad de los nervios p.a la sensibilidad, y movimientos de los animales; pues q.e ellos son los q.e conducen á los musculos y á las visceras esta sustancia cargada de fluido electrico, ó galvanico: de otro modo el animal no tendria mas que una escitabilidad momentanea.

El movimiento de la sangre en el Corazon, las arterias y las venas no es menos necesario porque conserva el calor vital tan presiso p.a los fenomenos galvanicos. Parece conveniente resumir las ideas mas probables sobre la accion galvanica como causa de la escitabilidad de nuestra maquina. Los nervios se hallan compuestos de membranas particulares en las cuales se halla depositada la sustancia medular. Esta contiene una cantidad gran-

de de fluido galvanico. Los musculos, y las otras partes tienen igualmente una electricidad particular, pero diferente de la de los nervios. Estos esparcidos en los musculos, y en las visceras forman una pila galvanica natural continuamente en accion. Hay siempre descargas de este fluido, q.e pasa sin cesar de los nervios, á los musculos, y q.e por este medio se mantiene la vida en todos los organos.

La teoria, que acabamos de esponer sobre la escitabilidad se halla conforme con muchos fenomenos, q.e nos manifiestan los seres organizados, como el sueño prolongado de muchos animales, y la cesacion de vida en varios mamiferos. Muchos de ellos como la Marmota, el Liron, las Serpientes caen al aproximarse el Yhierno en un entorpecimiento, ó sueño profundo, persistiendo en este estado durante la estacion hasta q.e aparecen los hermosos dias de la Primavera, q.e con su dulce, y templado calor, ponen en accion sus fuerzas vitales. El defecto de calor suspende en

estos Seres su escitabilidad galvanica, los nervios pierden su accion y los musculos su propiedad de moverse: Sus funciones vitales deven poco á poco disminuirse hasta casi ser suspendidas; mas luego, que el calor aparece se revivifica su escitabilidad, todas las partes egecutan sus movimientos, y todas sus funciones adquieren su perdida y natural disposicion. La vida pues parece q.e desea con ansia la presencia de la electricidad.

Los vegetales la aman y buscan en cuanto les es posible, los arboles espesos de una selva se alargan y trepan (por decirlo asi) unos sobre otros, p.a gozar de su benefico contacto; las plantas criadas en lugares sombrios son deviles, palidas, insipidas y poco olorosas: al contrario las q.e crecen y crecen en el torrente de los rayos solares á donde se desenvuelve mas fluido electrico, nos presentan en sus hojas el verde mas intenso, los petalos de sus flores, las tintas y matices mas

vivos, risueños y agradables: el aroma, el principio oleaginoso, la resina dominan en ellas: su tegido es mas solido, mas compacto, mas duro, en una palabra el tono general de su constitucion es mas vigoroso: asi los climas meridionales son por escelencia la patria de los aromas, de las materias colorantes, de las resinas, de los remedios heroicos, y de los venenos mas violentos.

Aunq.e una vez establecido el poderoso influjo de la electricidad en los vegetales, parece provado en los animales, no faltan con todo eso pruebas hechas con estos ultimos, que aseguran q.e el fluido electrico, sea aquel principio de la vida q.e nos conserva.

Puestos los huevos á la accion de la chispa electrica, los dispone á q.e se aniven mas pronto, y aun ella misma es suficiente p.a sacar el pollo. Los animales espuestos á una larga electricidad, sudan, transpiran con mas abundancia, pierden de peso, y de calor y aceleran el movimiento de sus

liquidos. Si la electricidad es escesiva los deja en estado de asphixia, ó los destruye. En todos estos hechos parece q.e el fluido electrico obra aumentando el principio vital, ó sobrecargando lo mas de lo necesario lo sofoca, ó lo combina con otras sustancias. Esta combinacion es mas oculta en estos casos, por no poder recoger los resultados; pero no puede negarse, que estas operaciones las produce tambien el principio de vida en su mayor grado de actividad.

La privacion de la vista sucede muchas veces por un estado menos energico del principio de vida, y los que asi ciegan conforme van perdiendo la vista y despues de haberla perdido, se ponen muy gruesos y nutridos. Las curaciones q.e se han hecho con la aplicacion del fluido electrico á diferentes enfermedades prueban, que este agente repone la falta del principio vital, mientras que las sustancias animales estan en disposicion de tener con él algunos grados de afi-

nidad. Todas estas enfermedades han sido de aquellas en q.e el principio de vida está poco activo, poco energico, debilitado y disipado, tales son la paralisis, la gota, la falta de menstruo, la sordera, la asphixia carbonosa &c.a

En todas estas curaciones se ha observado q.e el fluido electrico es un remedio poderoso p.a estimular y reanimar la accion de los dos sistemas en q.e reluceen mas las acciones del principio de vida, como son el sistema nervioso y sanguineo. Cuando la electricidad es muy fuerte, destruye la movilidad de la potencia nerviosa, quedan asphiticos los animales, se ha disipado el principio vital del sistema, y sino se repone prontamente falta la vida de todo.

Por todo lo que llevamos espuesto se comprehende, q.e el fluido tiene en accion todas las funciones de los animales, ya reanimandolas y promoviendolas, ó ya disipandolas ó destruyendolas. La digestion, la respiracion, la

circulacion, la escitabilidad y aun la generacion y la vida misma, todo se hace, se altera, se modifica, o se destruye por este fluido. Como todo esto, y nada mas es lo que se egecuta por el principio de vida en los animales ¿no parece podria establecerse, que el fluido electrico es el principio de vida, y aquel espiritu etereo, q.e por todos los tiempos han admirado, y conocido, sin q.e haya podido ser determinada su naturaleza?

Este es el gran problema cuya resolucion deve quedar p.a otros ingenios mas elevados y q.e procedan con mas datos q.e el mio. Su interés es bien manifiesto, pues se trata del descubrimiento de la naturaleza del principio q.e nos anima, conserva y sostiene. Esta Ylustre Sociedad podrá con el acierto y tino q.e le es tan peculiar dirigir sus observaciones hacia un objeto tan importante, y entonces tendré la satisfaccion de que mis debiles y toscas expresiones hayan contribuido aunq.e remotamente, á los adelantos de la Ciencia bienhechora á que nos dedicamos.

Es dicho.

Cadiz 6. de Diciembre de 1823.

Fr. Jose Ma. Lopez

Ygnacio Amelli
Secret.o