



R-12858



PHYSICA ELECTRICA,

Ó COMPENDIO

EN QUE SE EXPLICAN LOS
maravillosos Phenomenos de la
virtud eléctrica.

ESCRITO POR EL DOCTOR
Don Benito Navarro, y Abel de Veas,
del Claustro de Canones de la Universidad
de Sevilla, Academico Honorario de las
Reales Academias de la Historia, y
de las Buenas Letras
de Sevilla.

DEDICADO
AL SEÑOR DON AGUSTIN
DE MONTIANO,
Y LUYANDO
DEL CONSEJO DE SU MAG. &c.







AL SEÑOR D. AGUSTIN
DE MONTIANO,
Y LUYANDO,
DEL CONSEJO DE SU MAG.
SECRETARIO DE LA CAMARA
DE GRACIA, Y JUSTICIA,
Y ESTADO DE CASTILLA,
DIRECTOR PERPETUO
DE LA REAL ACADEMIA
DE LA HISTORIA,
ACADEMICO DE LAS REALES
ACADEMIAS ESPAÑOLAS,
Y DE LAS BUENAS LETRAS
DE BARCELONA, Y SEVILLA.

RAZON es que dirija, y
ofrezca à V. S. esta peque-
ña Obra de la Electricidad, pri-

mer fruto de mis estudios , en que he ocupado algunos ratos, por descansar el animo de las tareas de mi profesion. No me dexan libertad para otra cosa las excessivas honras que debo à V. S. y particularmente la de haverse dignado admitirme Academico en la Real Academia de la Historia , de que es V. S. dignissimo Director.

Y aunque merece oy esta parte de la Phisica la primera atencion de los sabios , y estudiosos, assi por ser materia descubierta en este siglo , como por lo raro, y admirable de sus phenomenos, y por las utilidades phisicas de sus

sus efectos : con todo necesita esta obra de una proteccion, como la de V. S. para que yá que el publico no la reciba con elogios , à lo menos se muestre algun tanto benigno , é indulgente por atencion al respetable nombre de la Persona à quien se consagra.

Fuera de los motivos de mi agradecimiento , brillan en V. S. tales circunstancias (sin que hablemos ahora de las de su nobilissima cuna , que nos son publicas à todos) que apenas pudiera yo encontrar Meccenas mas cumplido à quien dirigirme, asì por el amor, y afabilidad con que recibe , y

trata à los inclinados à las Letras , como por la propension, y zelo con que V. S. las promueve en quanto puede; à esto se añade la instruccion que V. S. tiene en todas ellas, como lo están publicando los distinguidos premios de los publicos certámenes de Salamanca , Zarageza , Cordova , y Murcia: el Poema del Robo de Dina , la Opera de la Lyra de Orpheo , la Coronacion del Señor Don Luis Primero en Mallorca , y otras muchas obras que están impressas sin el nombre de V. S. y fueron trabajo de su primera edad , como no lo ignoran los eruditos.

Prue-

Pruebanlo aun con mas evidencia las Dissertaciones, Oraciones, y Discursos que V. S. ha presentado en las Reales Academias. El Discurso sobre las Tragedias Españolas, y la Virginia que le acompaña, modelo perfectissimo en su genero, y que ha merecido el mas distinguido aplauso, no solo en España, sino entre las Naciones Estrangeras, como lo publican las Memorias de *Tre-voux*, y el Diario de los Sabios de *París*: sin que passemos en olvido el elogio del *Bibliothecario Mayor* Don *Blàs Nassarre*, que escribió V. S. de orden de la Real Academia Española.

No me dilato mas en manifestar à V. S. quan disculpable sea la libertad que me tomo de buscarle por Protector, & fundado en los justissimos motivos que he insinuado, y creo que ni V. S. (si bien se considera) debe tenerle por atrevimiento, ni que ha de haver quien no celebre mi eleccion. Dios guarde à V. S. los muchos años que deseo. Madrid 12. de Junio de 1752.

B. L. M. de V. S.
su mas afecto servidor

*Doctor Don Benito Navarro
& Abel de Veas.*

CEN.

CENSURA DEL PADRE GERONYMO
Benavente, de la Compañia de Jesus.

DE orden del Señor Don Thomàs de Naxera Salvador, Vicario de esta Villa, &c. he visto la *Physica Electrica, ò Compendio, en que se explican los maravillosos phenomenos de la virtud eléctrica*, escrito por el Doctor Don Benito Navarro, y Abel de Veas, del Claustro de Canones de la Universidad de Sevilla, Academico de las Reales Academias de la Historia, y de las Buenas Letras de Sevilla. La falta que padecemos de Physicos experimentales, de instrumentos, de observaciones, de comercio literario en este punto, de aplicacion, y aun de libros de
Phy-

Phyfica , Mechanica , y Machinaria,
hace al parecer muy difícil el cabal desempeño de nuestro Autor. Mas por esto mismo debe ser mas plausible, pues en medio de tantas dificultades , en medio de ser Joven , y de haver seguido el curso regular de sus estudios , segun la madura , y bien arreglada costumbre de su país , habla en esta materia , verdaderamente mysteriosa, con dilatado conocimiento de las opiniones mas célebres acerca de las maravillas eléctricas ; manifiesta un fundamento sólido para discurrir , adquirido con ajenas , y propias experiencias, y efectivamente discurre con grande ingenio , y prudente verisimilitud. Por esto , y por ser el primer Español (segun creo) que nos enseña à andar por este difícil camino , merece le demos todos las gracias , y V. S. la
licen.

licencia que solicita para la impres-
sion de esta obra , que nada contie-
ne contra la Fè , buenas costumbres,
y Regalias de su Magestad. Asi lo
siento. Madrid 7. de Julio de 1752.

J H S
Geronymo Benavente.

LI-

LICENCIA DEL ORDINARIO.

NOS el Lic. D. Thomás de Naxera Salvador, del Orden de Santiago, Capellan de Honor de su Magestad, Inquisidor Ordinario, y Vicario de esta Villa de Madrid, y su Partido, &c. Por la presente, y por lo que à Nos toca, damos licencia para que se pueda imprimir, è imprima el Libro intitulado: *Physica Eléctrica, ò Compendio en que se explican los maravillosos phenomenos de la virtud eléctrica*, escrito por el Doctor Don Benito Navarro, y Abel de Veas, del Claustro de Canones de la Universidad de Sevilla, y Academico de las Reales Academias de la Historia, y de las Buenas Letras de Sevilla, mediante que de nuestra orden ha sido reconocido, y no contiene cosa opues-

ta à nuestra Santa Fè, y buenas costumbres. Fecho en Madrid à 12. de Julio de 1752.

Lic. Naxera.

Por su mandado,

Don Joseph Daganzo.

PRO-

APROBACION DE DON LEOPOLDO

Geronymo Puig , Capellan de su Magestad en la Real de San Isidro , y Academico de la Real Academia Española.

M. P. S.

Heleido atentamente por mandado de V. A. un libro , intitulado : *Physica Electrica , ò Compendio en que se explican los maravillosos phenomenos de la virtud Electrica*, escrito por el Doctor Don Benito Navarro , y Abel de Veas , del Claustro de Canones de la Universidad de Sevilla , y Academico de las Reales Academias de la Historia , y de las Buenas Letras de Sevilla. La materia es tan curiosa que ha dado motivo à las mas profundas meditaciones de los Physicos , y ha abierto un nuevo campo para las observaciones de esta ciencia

cia. El Autor de esta obra ha procurado informarse del dictamen de los Autores que con mas acierto han tratado de la Electricidad, y añadiendo à estos sus propias reflexiones, descubre con su delicado ingenio muchas particularidades que se ocultaron à la perspicacia, y diligencia de los Estrangeros. Es el primer Español que trata de este asunto, como Autor; y estas tempranas primicias de su estudio nos prometen muchas utilidades en el progreso de otras experiencias, y observaciones que se deben esperar de su aplicacion, y gusto à la buena Phisica. No he encontrado en esta obra pensamiento, ni expresion que se oponga à las Regalias de su Magestad, y à las buenas costumbres, por lo que soy de sentir se le puede conceder la licencia que pide para imprimirla. Madrid, y Mayo 16. de 1752.

Don Leopoldo Geronymo Puig.

LI-

LICENCIA DEL CONSEJO.

DON Joseph Antonio de Yarza, Secretario del Rey nuestro Señor, su Escrivano de Camara mas antiguo, y de Gobierno del Consejo: Certifico, que por los Señores de él se ha concedido licencia para que por una vez se pueda imprimir, y vender un Libro intitulado: *Physica Electrica, ò Compendio en que se explican los maravillosos phenomenos de la virtud electrica*, escrito por el Doctor Don Benito Navarro, y Abel de Veas, del Claustro de Canones de la Universidad de Sevilla, y Academico de las Reales Academias de la Historia, y de las Buenas Letras de Sevilla, con que la impresion se haga por el original, que va rubricado, y firmado al fin de mi firma, y que antes que se venda se trayga al Consejo dicho

Li-

Libro impresso , junto con su original,
y Certificacion del Corrector de estar
conformes , para que se tasse el pre-
cio à que se ha de vender , guardando
en la impressio[n] lo dispuesto , y pre-
venido por las Leyes, y Pragmaticas
de estos Reynos. Y para que conste lo
firmè en Madrid à 18. de Mayo de
1752.

Don Joseph Antonio de Yarza.

FEE DE ERRATAS.

Pag.	Lin.	Erratas.	Enmienda.
5.	3.	Flamento,	filamento
7.	20.	color,	calor.
22.	18.	ciñendolos,	ciñendonos.
26.	12.	<i>afsi</i> , añade ,	ò <i>afsi</i> .
22.	14.	genero,	la especie.
Idem.	15.	especie,	genero.
25.	8.	<i>afsi</i> ,	à si
45.	17.	Xauxbeè,	Hauxbeè.
61.	ult.	llama afluente ma efuente.	la que ita.



63.	2.	efluente,	afluente.
63.	3.	efluencia, añade,	y afluencia.
84.	36	enrarefa,	enrarefca.
94.	17.	extrinfeca,	intrinfeca.
118.	tit.	colorario.	corolario.
114.	4.	alterado,	alternado.
132.	11.	que puedan,	que no pueden
143.	1.	poderosamente a si,	poderosamente a si.
157- y 192.	18-13	oleaginosas,	oleaginosas.
197.	pen.	calor.	color.
198.	12.	legun,	segundo.
Idem.	nota.	Modernos,	Meteoros.
208- y	ult.	Phol,	Polh.
212.	10.		
211.	2.	parece,	padece.
Idem.	64.	electrificada,	no electrificada.
228.	16.	musculus.	mulculos.
2348	3.	puntiaguadas,	puntiagudas.
234.	19.	chipas,	chifpas.
267.	10.	quita muy.	

He visto este Libro intitulado: *Phyfica Electrica*, ó *Compendio*, escrito por el Doctor Don Benito Navarro, y Abel de Veas, y con estas erratas corresponde al original. Madrid 15. de julio de 1752.

Lic. D. Manuel Licardo
de Rivera,

Corrector General por S. M.

SUM A

SUMA DE LA TASSA.

TAssaron los Señores del Consejo este Libro, intitulado: *Physica Electrica, ò Compendio en que se explican los maravillosos phenomenos de la virtud electrica*, escrito por el Doctór Don Benito Navarro, y Abel de Veas, del Claustro de Canones de la Universidad de Sevilla, Academico de las Reales Academias de la Historia, y de las Buenas Letras de Sevilla, à ocho maravedis cada pliego, como mas largamente consta de la Tassa original, à que me remito. Madrid 15. de Julio de 1752.

D. Joseph Antonio de Yarza.

PROLOGO AL LECTOR.

Lector discreto, desde luego aseguro, que parecerà cosa estraña que un Professor de Jurisprudencia ocupe el discurso en inquirir los phenomenos de la naturaleza en orden à la virtud eléctrica de los cuerpos, pues por el axioma *tractent fabrilia Fabri*, debia empeñarse mas bien en rebol-ver las Pontificias, y Reales Decisiones, que en desentrañar los arcanos, que ocultos en los senos de la naturaleza, solo se pueden rastrear en algun modo à repetidos golpes de la experiencia. Mas no obstante, como no ha publicado guerra la Jurisprudencia contra la Phisica, ni esta contra aquella, se me puede disculpar el arrojo, que principalmente se dirige à dar algunos retoques sobre las causas de los phenomenos eléctricos: asunto sobre
que

que sudaron subtilísimos ingenios en el pasado siglo ; y con mas extension han profundizado en nuestros tiempos: aunque siempre con tentativas , que como tales llevan la duda , y desconfianza en el acierto.

Algunos Codices , y diversas Disertaciones , que sobre esta materia he leído , han sido el estímulo para haver ordenado esta pequeña obra. He registrado con alguna atención la variedad de opiniones sobre la explicacion de las causas eléctricas , y sus efectos; he hurtado algunos ratos à mi principal estudio, no para adelantar una linea en lo que tan grandes ingenios se empeñaron , si solo para exponer lo que mi estudio alcanza , y lo que con las experiencias hechas en la misma Machina he observado , ofreciendolo à la censura de los doctos desapasionados, para que haciendo justa crisis , pueda

yo recibiendo su benigna censura quedar corregido en lo que no hubiere acertado. El titulo es *Physica Electrica*, ò *Compendio en que se explican los maravillosos phenomenos de la virtud electrica*. Si no hubiere acertado à desempeñar el titulo, suplirà el deseo, lo que faltare en la execucion.

Cada dia se vãn observando nuevos progressos en esta ardua materia: de fuerte, que yà no se limita en los terminos de *Physica curiosa*, se extiende yà con gran fundamento à las utilidades de la salud publica, varias enfermedades que han frustrado el uso de la mas selecta Medicina, han cedido à la electrizacion de los cuerpos: Don Joseph Vazquez, y Morales en la Dedicatoria à la Real Academia Medica Matritense, sobre la traduccion del *Ensayo de la electricidad* del Abad Nollet, Mons Jallabert en su *tratado Ex-*

pri-

perimental sobre la electricidad, y otros Autores han expuesto varias observaciones, y experimentos comunicados de Medicos fidedignos, en que varios Paraliricos se restituyeron à su antigua salud por medio de la electrizacion.

Ni debe limitarse à el afecto Paralitico la utilidad de la electrizacion de los cuerpos, pues otros que simbolizan en sus causas, con los de la Paresia, pueden admitir tambien la misma operacion con igual utilidad de los pacientes: sin que esto arguya infalibilidad en la operacion, pues en la Medicina solo se encuentran congeturas racionales. Y para la determinacion de este auxilio se necessita de un Medico docto, y cauto que sepa conocer las circunstancias del paciente, para que no se sigan funestas consecuencias en la execucion.

Si tal vez formo alguna crisis sobre
aigu-

algunas opiniones, no es con animo de despreciarlas; pues en materia tan difícil se debe apreciar qualquier pensamiento, como no sea manifiestamente absurdo. Solo la executo con el fin de que se aclare mas la verdad, y que se averigüe la mayor verisimilitud en estos puntos, ya que no pueda encontrarse la evidencia.

La variedad de opiniones, y Autores que en esta materia he juntado, puede ser sirva de alguna diversion; y fino no me engaña lo que he leído sobre este asunto, me parece que ningun Autor que ha escrito sobre la electricidad, ha señalado tanto numero de Autores, y opiniones como van insertas en esta pequeña obra: si en esto he servido al publico quedo con la mayor complacencia, y si en algo (creo que en mucho) huviere errado, para esso es la indulgencia del Lector, y de qualquier modo VALE.

TRA:



TRATADO PRIMERO
PRELIMINAR,

NOTICIA DE LOS
Autores , que han escrito
sobre la virtud Electrica
de los Cuerpos.

§. I.

DESPUES que à los repetidos afanes de la experiencia descubrió la Phisica su profunda naturaleza, que havia estado por tantos siglos oculta en los sepulchros de las abstracciones Me-

A

tas

taphysicas , empezó à estimular à sus Alumnos , à que inquiriesen las causas de los Naturales Phenomenos ; sin cuyo experimental conocimiento no puede lograr el hombre la verdadera denominacion de natural Philosopho.

Antiquissima es la observancia del Succino, llamado vulgarmente Ambar, que calentado con alguna frotacion, atrae los ligeros cuerpos ; cuya virtud atractiva se dice *Electricá* ; voz originada del nombre *Electrum* , que significa el Ambar , ò Succino ; y que el P. (a) Athanasio Kirker llama arrebatador, porque atrae à sí los cuerpos. Aunque tambien se llamó Electro , segun Plinio , cierta massa de metal muy brillante, compuesta de quatro partes de oro, y una de plata ; y de que hace mencion el (b) Emperador Justiniano. Y
 aun

(a) Lib. 3. Mundi seu ceterum mag. part. 1. cap. 3. de Magnetismo Electricorum.

(b) Lib. 2. Instituta.

(3)

aun el P. Cornelio Alapide, sobre el I. cap. de Ezechiël, no assiente al dictamen de que el Electro sea lo mismo, que el Ambar, sino un metal de especial brillantèz, y nobleza: lo que prueba con las centellas que arroja de sí: como se persuade en la celebre vision de este Propheta, en que dice: *Est de medio ejus quasi species Electri, id est, de medio ignis* corroborandolo con la significacion de la palabra Hebrea, que en este Idioma significa lo mismo que el pedernal, que como nadie ignora, es piedra de fuego. (c) Algunos tuvieron al Electro por Piedra, (d) otros le llamaron Lincurio de la orina del Lince, ò lagrima de un Arbol oloroso.

A 2

Mas

(c) Plin. Hist. nat. cap. 7. y otros citados por Pedro Van-MuschembroK. in Institutiones Physicæ, cap. XVII. de Electricitate.

(d) Virgilio in becolli.
Pinguia corticibus sudent electra Myricæ.

Mas en el presente assunto se usurpan con indiferencia las tres voces *Electro*, *Succino*, y *Ambar*; y por virtud Eléctrica entendemos una *potencia natural*, por la qual un cuerpo atrae otros proporcionados, vibrando à veces luces, y centellas, con cierto estrepito; cuya virtud comunica, y propaga à otros cuerpos. En cuya descripción se contienen los quatro principales Phenomenos de la virtud Eléctrica; à los quales se pueden reducir los demás que la experiencia enseña: aquellos son la atracción (à la que se reduce la repulsion su contrario) la vibración de luz, y centellas; la comunicacion, y propagacion.

Y como en el *Electro* se observò primeramente esta virtud atractiva, dió como principal analogo la denominacion de virtud Eléctrica à todos los cuerpos, en que se observa semejante virtud atractiva, con las demás
cir-

(5)

circunstancias. En esta classe se numeran el vidrio, el chrystal, muchas gomas, las cintas, y filamentos de seda, el lacre, el azufre, la pez, y otros cuerpos resinofos, que pueden verse en el (e) P. Francisco de Lanis, (f) en el Abad Noller, y en Pedro (g) Van-Muschenbrock. Y siendo estos cuerpos la materia de que se ha de tratar en esta Obra, serà muy congruente dàr alguna breve noticia de su naturaleza, cuya difusion puede verse en varios Authores, que en particular han hablado de ellos.

A 3

§. II.

(e) Tom. 3. Magist. naturæ, & artis, lib^o 22. de Motu quæ vocant attractionis Electri-
cæ, cap. 2.

(f) Ensayo, sobre la Electricidad de los
cuerpos, experiencia de la 1. quæst. fol. 26.

(g) En el lugar citado.

§. II.

DANDO principio por el Succino, es este compuesto una especie de betun, originado de un jugo terreo-pingue oleoso, que cayendo al Mar por subterranos conductos, se convierte en substancia Lapidosa. Vea el curioso al P. Kirker, donde admirará los varios juguetes de la naturaleza en los sepulchros de algunos animalitos, dentro del Succino, causados de la materia bituminosa, en la que invisitados por su pegajosa tenacidad, quedan perpetuamente sepultados.

El vidrio es un cuerpo artificial, formado de una sal Alkali, fixo de las cenizas de la yerva seca, ò barrilla, y pedernales deshechos en menudos polvos, desleido todo à vehemencia de un fortissimo fuego, y endurecido hasta una fragil consistencia.

(7)

El crystal juzga el vulgo , que se forma de aguas purissimas congeladas; mas esta opinion ya no subsiste entre los Philosophos experimentales. Lo primero , porque del crystal faltan muchas chispas de fuego con la colision del pedernal; lo que en el yelo no se experimenta. Lo segundo, porque el crystal nunca se deshace aun à la eficacia del calor mas vehemente : y lo contrario se experimenta en el yelo. Lo tercero , porque el crystal se encuentra con abundancia en las Regiones calidissimas , como en el Africa , y la America, debaxo de la Torrida Zona, donde no se halla el yelo. Por lo que oy se assegura , que el crystal se forma de purissimas granulofas sales de transparente arena , mutuamente unidas por el espiritu salino Lapidifico , sea el nitroso , ù otro qualquiera , que no es de nuestro asunto , para prescindir de las dificultades , que se encuentran

§. II.

DANDO principio por el Succino, es este compuesto una especie de betun, originado de un jugo terreo-pingue oleoso, que cayendo al Mar por subterranos conductos, se convierte en substancia Lapidosa. Vea el curioso al P. Kirker, donde admirará los varios juguetes de la naturaleza en los sepulchros de algunos animalillos, dentro del Succino, causados de la materia bituminosa, en la que inviscados por su pegajosa tenacidad, quedan perpetuamente sepultados.

El vidrio es un cuerpo artificial, formado de una sal Alkali, fixo de las cenizas de la yerva seca, ò barrilla, y pedernales deshechos en menudos polvos, desleido todo à vehemencia de un fortissimo fuego, y endurecido hasta una fragil consistencia.

(7)

El crystal juzga el vulgo , que se forma de aguas purísimas congeladas; mas esta opinion yà no subúite entre los Philosophos experimentales. Lo primero , porque del crystal faltan muchas chispas de fuego con la colisión del pedernal ; lo que en el yelo no se experimenta. Lo segundo, porque el crystal nunca se deshace aun à la eficacia del calor mas vehemente : y lo contrario se experimenta en el yelo. Lo tercero , porque el crystal se encuentra con abundancia en las Regiones calidísimas , como en el Africa , y la America, debaxo de la Torrida Zona, donde no se halla el yelo. Por lo que oy se asegura , que el crystal se forma de purísimas granulofas sales de transparente arena , mutuamente unidas por el espíritu salino Lapidifico , sea el nitroso , ù otro qualquiera , que no es de nuestro assunto , para prescindir de las dificultades , que se encuentran

(8)

sobre la generacion de las piedras.

A el azufre llaman algunos gordura de la tierra , por engendrarse de las partes mas pingues de ella , por la actividad de los pyrophilacios , o fuegos , que la tierra oculta ; como la gordura se engendra en los animales de lo mas oleoso exaltado , por la actividad del calor. Por esso se encuentra abundantemente donde se obsevan fuegos subterraneos , como se ve en el Etna de Sicilia , y en el Vesubio de Napoles. Otros señalan en el azufre por principios de su composicion , un betun , y un sal acido.

De aqui se puede colegir la razon porque siendo el azufre tan inflamable , con todo esso es mas apto un Globo de vidrio , que uno de azufre , para los efectos Electricos ; de suerte , que el vidrio puede recibir al formarse en el horno la figura mas apta para la frotacion , que segun algunos , es la esfhe-

(9)

esphérica ; manifestando mayor virtud los que reciben mas fuerte coccion, como assegura Vaitz. (h)

Además : el vidrio como de mas dura consistencia que el azufre , puede sufrir mas tiempo la confricacion. Asimismo: la materia de que se hace el vidrio es de naturaleza ignea: y aunque el azufre sea inflamable , lo que no es el vidrio ; es porque la durissima consistencia del vidrio , y maridage indisoluble , que han recibido en el horno los principios de que se compone, no permiten la inflamacion , cuya estrecha composicion no se halla en el azufre. Pero la mas continua confricacion que tolera el Globo de vidrio, por la qual falta mayor copia de espiritus igneos , es la principal razon para su mayor aptitud , en orden à los Phenomenos Electricos. (i) Advirtiendole, que en-

(h) Vaitz Vonder Electricitat. cap. 2. §. 29. p. 2.

(i) Segun Muschembreck, citado.

entre los diversos colores de los vidrios el verde manifiesta por la frotacion mayor virtud, que el colorado, por constar este de mayor mezcla de metales, que aquel.

La porcelana se engendra de una purissima tierra de especie de arcilla, muy defecada de las materias grosse-
ras, por los fuegos sobterraneos. El lacre es un compuesto de resina, cinabrio, goma-laca, cera, creta, y espiritu de vino rectificado. La pez nadie ignora ser la resina que fluye de los pinos encendidos. La seda saben todos, ser producto de los gusanos de su nombre, los que por alimentarse de hojas de Moral, que abundan de particulas pingues, è igneas, comunican à la seda esta misma naruraleza.



§. III.

QUATRO efectos diximos observar principalmente en esta virtud, atraccion (y su contrario) vibracion de luz, y centellas, comunicacion, y propagacion. La atraccion consiste en que el cuerpo, v. g. frotado en el tornatorio Electrico, atrae à sí los cuerpos ligeros, como las pajas, otros se repelen, otros se llegan entre sí encadenados; de fuerte, que se asemeja à la piedra Imàn, que por un Polo atrae el hierro, y por otro lo despide: aunque esta tiene su virtud determinada al hierro; y los cuerpos Electricos atraen indiférentemente qualquiera otro, como se dirà en su lugar.

La vibracion de luces, y centellas se experimenta en el vidrio frotado, que arroja de sí pequeños fuegos, y
luces

luzes, con cierta especie de silvido, y sensacion de dolor en la mano que se aplica. La comunicacion consiste en que los cuerpos que gozan de virtud Eléctrica, debidamente aplicados à los no Eléctricos, como son, plantas, metales, liquores, &c. transfundan à estos la virtud de atraer, repeler, vibrar luzes, y centellas, y de encender otros cuerpos. La propagacion significa una maravillosa extension de esta virtud, comunicada à cuerpos muy distantes, cuya determinada Esphera aun se ignora.

Sobre la explicacion de estos quatro maravillosos efectos se funda el asunto de esta Obra: en la que procederemos, ni ciñendonos demasiado, ni extendendonos en su explicacion; pero atendiendo à que esta materia por sí es difícil, nos será permitido dilatarlos sobre algunos particulares.

Esta virtud Eléctrica no movió en

muchos siglos la atención de los Philosophos , contentandose con dár por causales de la atracción, unas generalísimas , que quedandose en puras abstracciones , dexaban la mente inquieta , que ansiosa anhela à conocer physicamente las causas de los naturales Phenomenos. No que se empeñe en darlas con demostraciones tan convincentes, que cause indubitable assenso; si solo que procure por medios physicos probables , los mas verisimiles, investigar lo que Dios , que es causa universal , ha obrado en las criaturas, que son sus efectos.

§. IV.

SUpuesta , pues , esta ruda noticia de la naturaleza de los cuerpos Electricos , passemos à referir los Authores , que han tratado de este asunto , apuntando sus opiniones con algu-

na reflexion sobre las que nos parezcan las mas verisimiles , ò sobre algunas circuntancias , que en ellas se encuentren , cuyas crisis historicas , creo no dexara de dár alguna luz para inteligencia de materia tan obscura.

Y omitiendo la breve noticia que dieron los Antiguos de la atraccion de las pajas , y otros ligeros cuerpos , por el Succino de que ligeramente hablaron Empedocles , Epicuro , Lucrecio , Platon , Plutarcho , Theophrasto , Pii-
nio , Eliano , Solino , Strabon , Dioscorides , Laercio , y otros Antiguos Philosophos , aunque despues harèmos alguna reflexion sobre el dictamen de algunos de estos , tocaremos las opiniones de los Authores , que en estos ultimos siglos han escrito acerca de esta curiosa materia.

§. V.

EDuardo Madeyra (k) atribuye las mociones Electricas à una qualidad oculta , mediante la frotacion, que es como ultima disposicion para poner en exercicio la facultad de atraer , que tienen por su naturaleza los cuerpos Electricos : mas este modo de discurrir no es digno de un Phyllofopho : porque què quietud puede lograr el entendimiento con saber que los cuerpos Electricos gozan por su naturaleza de esta virtud de atraer los cuerpos ligeros ? Lo mismo puede responder el mas ignorante , diciendo: Sè que el Succino atrae , mas la causa està oculta para mì. Lo mismo se dice de la virtud selectiva de los Purgantes (en quien la concede) para atraer la colera , v. g. mas bien que la melancholia.

Allen-

(K) Lib. de Qualitatib. occultis.

Assunto era este para correr la pluma; pero para decir algo à los ocultistas, propondrèmos sus razones de dudar, para que quede su opinion en orden à los Phenomenos Electricos excluïda, yà que segun los mas de los Philosphos no merecen las qualidades ocultas, la pena de impugnarle.

Dicen, que ningano hasta aora ha dado razon manifiesta de la atraccion Electrica, pues el recurso à los *efluvios assi, ò assi proporcionados*, que es adonde los mas de los Phylosophos se acogen, es tan oculto, que no se puede dár clara noticia de su naturaleza, lo que se persuade por la diversidad de opiniones, aun dentro del systema de los *efluvios*: luego parece que solo por el *efecto* se conoce la virtud Electrica; pero dár la razon de su *causa* es tan oculto, que solo en las voces se halla diferencia entre los *efluvios*, y ocultistas

Mas es clara la razon de disparidad:

el ocultista no dà la mas leve razon de este efecto , pues dice , que es oculta su causa. Mas al Phÿsico experimental, yà que no señale razon demostrativa, la dà probable : de fuerte , que las razones phÿsicas de estos efectos , no las puede dàr el Phÿlosopho por *demonstracion* , porque aunque el humano entendimiento sea en si capaz de conocerlas en si mismas, no llega claramente à demostrarlas , por causa del impedimento extrinsecò, que es carecer de la especie del objeto , como es en si , la que no perciben los sentidos; y por este defecto, se puede llamar en algun modo *qualidad oculta* , no en sentido rigoroso; porque de este modo , se dà à entender en la naturaleza repugnancia para su conocimiento, la qual no la hay: porque el entendimiento es potencia espiritual, superior à los entes corporeos , y puede conocer las verdades naturales, co-

mo son en sí; y así dice el Padre Kir-
kèr, que *in hoc mundo sensibili nihil adeo
est occultum, cujus probabilis saltem ra-
tio assignari non possit.*

Por esto los Philosophos moder-
nos, procurando salir de la desidia de
las methaphylicas abstracciones, y an-
helando al conocimiento de la natura-
leza, señalan causas probables de estos
efectos, yá que no puedan evidentes;
por lo que se puede decir con gran fun-
damento, como propone el Ilustríssi-
mo, y Reverendísimo (1) Feyjoò en
sus Paradoxas Physicas, de que todas
las qualidades, ó son ocultas, ó son
maniestas, pues ninguna hay tan clara,
de cuya naturaleza no se susciten va-
rias dudas.

§. VI.

(1) Tom. 1. Theat. Critic.

§. VI.

GEronymo Cardano defiende, (m) que la atraccion de el Succino , proviene de cierto humedo pingue glutinoso , que contienen los cuerpos electricos ; el que exhalandose, procura embeber en si los cuerpos secos ; y asì se mueven azia el origen del tal humedo pingue. Por lo que si el cuerpo electrico se frota , atrae mas velozmente , por causa del calor que aumenta la exhalacion: Contra esta opinion se puede oponer , que no se limita el Electro à atraer los cuerpos secos, sino tambien se extiende à los humedos; pues las gotas de aguas son atraidas por el cuerpo electrico : luego la atraccion no pende de que el cuerpo seco quiera embeber en sus porosidades el humedo glutinoso del cuerpo electrico.

B 2

Ade-

(m) Lib. 8. de Subtilitat.

Ademàs , que el mismo Cardàno, parece oponerse à si mismo, quando dice, despues de haver referido su dictamen , que la actraccion del Succino, es semejante à aquella con que la ventosa calentada atrae à su cabidad la cutis, y es dificil de entender , que los cuerpos se muevan por si mismos à embeber el humedo pingue del cuerpo electrico , y que el mismo cuerpo electrico atrayga los cuerpos àzia el mismo, como la carne, segun dice Cardano, es atraida por la ventosa. Supongo, que en la doctrina mas verisimil , la carne no es atraida por la ventosa , sino este phenomeno , procede , de que por la rarefaccion del ayre , contenido en la cabidad de esta , originada de la estopa encendida , faltando al ayre la virtud elastica premente , los humores , y el puitus del cuerpo humano, no hallando resistencia en la presion del ambiente,

te , se dilatan , y extienden àzia fuera; y de ài nace la inchazon de la carne en la ventosa.

§. VII.

GEronymo Fracastoreo , Medico Italiano , (n) que descubrió algunos especiales efectos de atraccion , no solo en el Succino , sino tambien en el Diamante , y otros cuerpos, atribuye este efecto à la analogia , y similitud , que se halla entre los cuerpos atraente , y atraido ; ò yà se oculte en el ayre contenido en ellos , ò yà en algun espiritu comun à los dos. Como no podemos dilatarnos por el campo que ofrece el punto de Antipatia, y Symphatia , solo tocarèmos el centro de la dificultad, para no conformarnos con ellos en orden à nuestra virtud electrica.

B 3

Sym-

(n) Lib. de Sympath. & antipath. cap. 71

Sympatia , buena lo mismo que amor, ò concordia , y antipatia, odio, ò discordia ; esto solo , metaphoricamente se puede atribuir à los insensibles , pues solo los agentes cognoscitivos son capaces de estas pasiones. Si, como parece , dà à entender Fracastoreo , se expliquen estas voces por semejanza, ò desemejanza, no es inteligible como el Succino, y los demás cuerpos electricos , puedan tener semejanza con qualesquiera materias de pajas, oro , papel , cabellos , &c. pues siendo estas substancias, no solo en especie, sino en el genero diversas , podrán mal, en buena logica , ser semejantes à el Electro. Mas si la semejanza fuera razon formal de la atraccion en el Succino , mas bien pudiera una porcion de Succino atraer otra porcion del mismo, que las pajas, ò otros cuerpos: y el oro atraerà al oro, la plata à la plata , &c.

pues

pues hay mayor semejanza entre dos cuerpos de una especie , que entre dos de diferente.

El recurso à que es necessaria la desemejanza en medio de la semejanza (como algunos suelen responder) yà se vè , que es buscar Antipatia en medio de la Simpatia. Supongo , que es facil de atajar este efugio ; pues el oro , no atraerà à el oro , aunque este este mezclado con plata , ù con otro cuerpo desemejante. Añadese à lo dicho , que la semejanza no tiene por sí actividad alguna ; pues solo consiste en la relacion de los dos extremos , esto se entiende , tanto hablando de ella formalmente , quanto de su fundamento , que son las mismas partes semejantes , ò semejantes accidentes ; pues partes semejantes , y semejantes accidentes , por ser tales , no tienen virtud activa para la atraccion. Y si entendemos por la voz

Sympatia el amor (como explica esta voz) damos en el escollo , que de aqui se infiere tener el Succino amor universal à quantos cuerpos hay en el mundo , (o) pues todos los puede atraer como esten en menudas piezas divididos, hasta la misma albahaca, como asegura el Padre Kirker haver experimentados aunque Aristoteles es de sentir contrario : Por todo lo referido , quedando estas voces Sympatia , y Antipatia en los terminos de no significar cosa alguna , se colige ser voces huecas, y vacias de physica substancia , sin que por ellas se puedan explicar los physicos progressos de la electricidad.



§. VIII.

Guillermo Guilberto , Medico In-
glès , (p) dice , que la atraccion
electrico depende , que de el cuer-
po electrico [cuya generacion tiene
por materia un jugo aqueo) se deriva
un espiritu , ò efluvio rapido , y subtil,
que tocando otros cuerpos los atrae , y
une à si. No hay duda , que este cèle-
bre Medico promovió no poco esta vir-
tud en innumerables cuerpos , en que
antes no se havia reconocido , como
son la mayor parte de piedras precio-
sas , varios minerales , y diferentes go-
mas , extendiendo dicha virtud à atraer
todos los cuerpos ligeros , con la ad-
vertencia de ser necesaria la frotacion
en el cuerpo electrico , para que se
manifieste.

Mas

(p) Lib. 2. de Magnete , cap. 2.

Mas aunque se extendiò en sus observaciones con tanto acierto, no podemos asientir à su dictamen en orden à señalar las causas eléctricas. Porque no se limita la virtud eléctrica à los cuerpos humedos (como intenta Gilberto) pues el vidrio, cuya virtud eléctrica es tan poderosa, no participa de esta humedad aquea. Además, que las centellas que se observan en estos Phenomenos, no dicen proporcion con aquellos rápidos aqueos esfluvios, que señala por causa de la electricidad, y tampoco parece que estos esfluvios, por ser tan tenues, pueden mover àzia sì los corpusculos crassos, que observamos ser atraidos.



§. IX.

EL Insigne Minimo el Padre Manuel Maignan, (r) explica su sentir sobre la virtud electrica, impugnando la sentencia de Thomàs Cornelio, que afirma dimanar del Succino ciertos effluvios, ò halitos, que esparciendose por la circunferencia, ponen mas puro, y ligero al ayre, por lo qual, el mas distante, mas grave entonces, impele àzia al Succino los corpusculos que encuentra, quedando adheridos al Electro. Opone contra este dictamen el docto Minimo, que el ayre distante, no es mas grave que los corpusculos que adherieren al Succino, pues estos descenden por su gravedad hasta la tierra, sin quedarse en la esphera del ayre. Y si los corpusculos fueren impelidos àzia
el

(r) Philosoph. nat. cap. 14. prop. 31.

el Succino por el ayre distante mas grave, este fuera el que los conservara adheridos: lo que se falsifica si se coloca el Succino con los corpusculos que se le llegaran en un ayre mas puro, y leve; pues aun en este caso conservan su adhesion, la que tambien subsiste, aunque dicho ayre grave sea impelido con algun viento. Mas sobre este punto ya veremos en adelante convenir muchos Autores en este systema con poca diferencia en la substancia.

Y es digno de notar, que el citado Thomàs Cornelio en sus Progymnasmas, explica el dictamen de Platon, hablando de la respiracion en el Thimco; quien dà à entender, que la causa de la atraccion electrica, es una materia sutil, que dimana del cuerpo electrico, la que moviendose al rededor, impele àzia el Electro los cuerpos que se le acercan. Esto mismo diò à entender

Plu-

Plutarco en sus quæstiones Platonicas: en lo que se conoce, que uno, y otro Philosopho niegan haver atraccion propia, y rigorosa, significando haver solamente circumpulsion, ò empuge, causado del ayre mas grave, sobre el que menos pesa, ò sobre el mas ligero, llevando tras si los cuerpos que tiene en sus inmediaciones. De lo que se collige, que el systema de los esfluvios, tan decantado por los modernos, se debe mas bien llamar renovado, que nuevo, pues tiene su origen tan antiguo como Platon, Plutarco, y otros Philosophos.

Impugnada la sentencia de Thomas Cornelio, explica el Padre Maignan su opinion, igualando la atraccion del Succino, respecto de los cuerpos, à la de la piedra Imán, respecto del hierro. Dice consistir en el fluvio, que dimana del cuerpo electrico, el que determina las pajas, y demas cuerpos, à que
por

por un principio innato se muevan àzia el Succino , como a cosa conveniente à su naturaleza ; esta explicacion havia dado en otra parte à cerca de la atraccion magnetica. Notorio es en la Republica de las Letras, el acierto con que este Phisico, honor de los Minimos ha ilustrado la Phisica experimental , explicando sus phenomenos , con el mayor arreglo à las experiencias.

No pedemos conformarnos con la semejanza que propone entre la atraccion electrica con la magnetica , pues se conocen entre las dos notables diferencias. La virtud magnetica , se limita à atraer el hierro (tal qual cuerpp distinto añaden algunos) mas el Electro, y los cuerpos que gozan de su virtud , extienden su actividad à qualesquiera otros cuerpos. A el Imàn , no impide su atraccion la interposicion de otros cuerpos , quando en el Succino

lo impide un velo subtil interpuesto. El Imán , por un polo , atrae , y por otro despide , con respecto à los Polos Celestes ; mas el Electro , por qualquiera exerce su virtud atractiva, no atendiendo à el Artico , ni à el Antartico. El Imán no necessita de frotacion para explicar su virtud , y sin ella no la manifiesta el Electro : en cuyas disparidades se vè claramente , que en una consideracion excede el Imán en sus Phenomenos à el Saccino , y en otra es excedido por èl. Y assi, no debe juzgarse provenir las dos atracciones de un principio , como pretende Maignan , y solo se debe entre ellas admitir una conveniencia analogica.



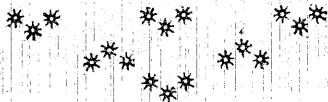
§. X.

FRancisco Bayle, Francès, (f) atribuye la atraccion electrica, en parte à los effuuios que dimanar del Electro, y en parte à la materia subtil eterea, dice, que saliendo la materia subtil eterea por los poros del Succino, no se proporciona con los del ayre; y assi, tocando las particulas de este, es de ellas repelida, y como no puede volver por donde vino, se mueve àzia los lados, y con un movimiento casi circular se rebuelve àzia el Succino, llevando consigo las pajas, y otros cuerpos que encuentra, y siguiendo tambien este movimiento los effuuios del mismo Electro.

Este dictamen, fundado principalmente en el movimiento vorticoso de
la

(f) *Phyfica Particular*, part. 2. lib. 3. secc. 1. disp. 4. art. 3.

la materia subtil eterea , primer Elemento de la hipotesis Cartesiana , parece primeramente las dificultades que contra si tiene este sistema en su establecimiento. Ademas: la materia eterea que fluye de los poros del Succino, no camina con indiferencia , y solo se dirige àzia una parte determinada: luego no pudiera el Succino atraer con indiferencia por qualquiera parte los cuerpos ligeros. Añadese , que dimandando continuamente efluvios del Succino , tambien continuamente repelieran las particulas del ayre que encuentran , llevandose consigo siempre las pajas , y otros cuerpos pequeños. Todo lo qual se opone à la experiencia.



§. XI.

EL Padre Honorato Fabri, dice , (t) que calentado por la fricacion el Succino, dimanar de èi halitos viscoso-igneos , ramosos , y flexibles , que à modo de halitos se dilatan en longitud ; hasta que por su mucha tension se rompen , ò se retiran por su elasticidad àzia el Succino, de donde dimanaron. Al retirarse llevan consigo las pajas enredadas en su substancia ramosa ; como se obierva en la miel , y trementina , &c. cuyo movimiento de retraccion , por ser mas veloz que el que dimana del Succino , no permite la repulsion de las pajas , antes prevalece el de la atraccion. Al modo que una cuerda tirante , si se quiebra , retirase el pedazo àzia el extremo donde estaba

(t) Trac. 7. Physic. lib. 1. pro 70.

ba asida, todo efecto de elasticidad.

§. XII.

EL Padre Thomas Vicente Tosca,
 (u) Valenciano, se inclina à esta
 opinion del Padre Fabri, digo *se incli-*
na, mas no que del todo asiente, por-
 que conociendo las dificultades del
 asunto, confiesa claramente, que en
 esta materia *nulla est sententia que pla-*
ne satisficiat: mejor lo diria hacien-
 do reflexion en la repulsion electrica,
 porque para explicar este efecto, no
 parece queda satisfecha la mente; pues
 aunque para las atracciones electricas
 se conciba, que siendo estos halitos
 ramosos à el retirarse, puedan pegar-
 se, y asirse de ellos los cuerpos que
 encuentra, y hacerlos seguir su movi-
 C 2 mien-

(u) Tom. 4. comp. Philosoph. trac. 8. lib^o
 1. cap. 3.

miento ; pero es imperceptible que estos mismos halitos los repelan , y aparten de los cuerpos de donde salen , como es preciso suponer si los halitos han de ser causa de las repulsiones eléctricas. Lo mismo decimos à los discursos de los Autores siguientes , pues aunque muy sólidos para explicar la *atraccion* , parece se necesita de otra causa para la *repulsion* , y otros Phenomenos , que la experiencia ha demostrado.

§. XIII.

EL curioso Padre Athanasio Kikèr, (v) proponiendo el modo de la generacion del Electro, que es de una materia blanda viscosa , que dimana del fondo del Mar , y sube à la superficie agitada por las violentas tempestades

tae

(v) Lib. 3. cat. Mag. p. 3. cap. 3.

rades ; de este cuerpo Electrico , y de otros de su naturaleza , dice, que especialmente excitados por la frotacion , ò abstercion , se deriva un efluviò calido tenuissimo (el que es continuo , como no estèn los poros cerrados por alguna causa extrinseca) que forma su atmospherà , segun la actividad de las particulas que le componen , y la disposicion del ayre que le oprime ; y atenuando con su raridad à el ayre que le rodea , lo aparta segun su respectiva fuerza : mas refintiendo las otras partes continuadas mas frias del ayre , retrocede àzia el cuerpo electrico , cuyo retrocesso siguen las pajas , y otros cuerpecillos que encuentra , quedando adheridos al Succino , por su naturaleza pingue , y glutinosa.

§. XIV.

SU Discipulo (x) el Padre Gaspar Schoto , y el Padre (y) Nicolàs Caveo , Jesuitas, figuen la opinion del Padre Kirker , explicando la omision de los esuvios , à modo de unos hilos, ò rayos, los quales reflectando en algun cuerpo solido , hacen su retrocesso à el cuerpo eléctrico , como à fuente , ù origen de donde dimanaron, llevandose tras si los cuerpecillos que encuentran ; cita Scotho à Thomàs Anglico , (z) el que atribuye la atraccion eléctrica à los esuvios viscosos, explicados tambien à modo de hilos, con poca diferencia de los esuvistas referidos.

§. XV.

(x) Part. 4. Mag. uni. de la natur. y art. lib. 4. de Simpath.

(y) Physica Magnetic. y en el lib. 4. text. 35. sobre los Meteoros de Aristoteles.

(z) In Instit. Perip. 12. lecc. 2.

§. X. V.

EL Padre Juan Baptista Ptolomei (a) figue la opinion de los efluvios , aunque no es facil de assentir à lo que añade , que los efluvios impedidos por el ayre ambiente , circulando al redor del electro , buelven à entrar por los poros del mismo cuerpo , de donde salieron; digo ser dificil assentir à lo que añade : porque los efluvios una vez que salieron del electro , invertidos , yà por el ayre , pierden su configuracion ; cuya inversion es no corto obice à el ingreso , por los poros del mismo electro , de donde prorumpieron : pues es necessaria la proporcion en la figura para la intromision

C 4 sion

(a) Physic. Partic. de mixt. inanim. dissert. 4. de Lapidib. sec. 4. num. 3.

cion de los efluvios en las oquedades, ò porulos.

La pariedad, que oponen los Defensores de la utilidad de los baños en Tina, à el argumento que sus impugnadores proponen, es al proposito: dicen, que los efluvios nocivos, que salen del cuerpo enfermo, quedando-se dentro de la Tina, volveràn à entrar por los poros del mismo enfermo, à esto responden, que los efluvios nocivos una vez que salieron del cuerpo, quedan invertidos en su configuracion por el agua; por lo qual no es facil que puedan entrar por los poros del cuerpo de donde dimanaron.

) ✠ (

) ✠ (

) ✠ (

S. XVI.

FRancisco Tertio de Lanis (b) no se aparta de la opinion de los efluvios, y con bastante difusion la trata; explicando la naturaleza del electro, que dice ser una materia bituminosa, que arroja de sí efluvios sulphureo-igneos, (c) como consta de las centellas, que despiden de sí los cuerpos electricos; bien que como el principal asunto de este docto Jesuita fue solo explicar el movimiento de atraccion, y no la vibracion de las centellas, no se empenò en la explicacion de este fenomeno: aunque se infiere haverle conocido.

Por razon de dichos efluvios enra-
re-

(b) Tom. 3. Magist. nat. & art. lib. 21. de Mot. quem vocat atracciones electricæ, cap. 2. p. op. 11. & 9. impression de Parma.

(c) Prop. 9.

recido el ayre violentamente, hasta cierta distancia, el mas distante se condensa, la elasticidad del proximo se devilita, la del remoto se aumenta; por lo que procurando este retirarse à su primitivo estado, no pudiendo resistirle aquel, por estar enervada su fuerza elastica, buelve (el distante) àzia el electro, trayendo enredados los cuerpillos que encuentra. Baxo esta Hipotesis explica el Padre de Lanis los phenomenos de la electricidad.

§. XVII.

Verdaderamente se puede llamar Siglo de Oro, el decimoséptimo de la Redempcion del Mundo; pues si en la Antigüedad obtuvo aquel renombre, por lo brillante de la pura innocencia, abstraído el humano comercio del zelo, y codicia, con justa razon se

se debe dár este epitheto à un Siglo de epocha tan feliz para las ciencias Naturales, en que se descubrieren en Europa los citados Ingenios, y otros muchos conocidos en la Republica de las Letras, que mechanizando con el auxilio del Arte à la Naturaleza, procuraron conocerla en sí misma. Othon de Guerik, Consul de Madeburgo, floreció en el mismo Siglo, zelosissimo observador de los naturales Phenomenos, que experimentando un Globo de Azufre, advirtió en cierto modo brillar puesto en lugar obscuro, de lo que hizo varios experimentos eléctricos, que se refieren en la Coleccion de las experiencias de Magdeburgo, pag. 147.

Algunos Criticos dicen, que se debe suspender el asienso à que sean de Othón las experiencias que se refieren en dicha Coleccion, por no haver hecho

cho

cho mención de ellas el Padre Gaspar Scotho , intimo Amigo , y Correspondiente suyo , aun quando habla de él , y de sus invenciones , especialmente de la virtud eléctrica , y es verisimil , que no ignorasse lo que en esta materia havia Othón adelantado. No disiente Guerik à que los esfluvios del cuerpo eléctrico sean causa de la atraccion. Lo mismo siente Roberto Boyle , (d) añadiendo con sus observaciones nuevos experimentos sobre la virtud eléctrica excitada por la frotacion en los cuerpos que la poseen : de las que no pocas executò en la Machina Pneumatica , la que por haver este docto Inglès perfeccionado , ha tomado el nombre de Boyleana.

No fue menos feliz , que el passado el Siglo presente para las ciencias Naturales ; como lo publican las obser-

(d) De Atmosphaera , corp. consist. pag. 9.

servaciones de los Individuos , que componen las cèlebres Academias de la Europa. Y siendo oy el asunto de la electricidad tan cèebre , respecto de lo mucho que à inquirir sus quatro principales phenomenos , ha empeñado à los Ingenios , haciendo nuevos progressos , y descubrimientos sobre los que los Eruditos Heroes del presente Siglo executaron; ofreciendo premios à los que mejor explicassen esta maravillosa virtud ; y finalmente , adelantando con las experiencias la Physica sensata , que hasta aora se puede decir estuvo sepultada en el pozo de Democrito.

§. XVIII.

MONS Hauxbeè en el año de 1709. (e) insigne Mathematico , Inglès , empezó à observar la luz elec-

(e) Physico Mechanicos experimentos.

eléctrica, por la commocion del Mercurio en el Barometro, y haciendo analogia à otros cuerpos fabricò un Globo de Vidrio, que calentado con la confricacion, además de atraer los ligeros cuerpos, que le puso en proporcionada distancia, observò tambien vibrarse gran copia de luces, que en medio de la obscuridad fueron bello espectáculo, y digna admiracion de los curiosos. Por lo que merece no cortos aplausos por haver sido el primero que observò estos phenomenos eléctrico igneos, à lo menos en quanto à la clara explicacion de ellos; (para que dexemos à el Padre Lanis sus merecidos elogios; ni se nieguen à Othon de Guerik los que le corresponden) por esto, y por ser Author de la misma Machina, con la que tantos primores se han executado, y cada dia mas, y mas se executan.

§. XIX.

MONS Estevan Gray, (f) de la Regia Sociedad de Londres, en el año de 720. publicó varios experimentos, que con la mayor solícitud, y cuidado observò en los efectos de la Machina eléctrica, por los medios mas seguros, que pudo executar su industria; explicando la propagacion, y comunicacion à grandes distancias, siendo el primero, que observò estos ultimos phenomenos eléctricos.

Siguiò sus passos para adelantar sus progresos Mons Weler, digno miembro de la Sociedad de Londres, no menos el cèlebre Mons Dufay, de la Academia de las Ciencias de París en el año de 733. auxiliado de las observaciones de Mons Gray, y añadiendo por sus

(f) Transacciones Phylosophic: num. 366.

sus fatigables tareas, otras muchas, y muy especiuales, aumento el lustre de las maravillas electricas. Este docto Physico para señalar las causas de los phenomenos electricos, siguiò el sistema de la materia subtil eterea, con sus movimientos vorticosos, Y señaló dos electricidades, vitrea, y resinosa.

Quien quisiere recrear su mente en las principales observaciones de este cèlebre Phylosopho, y de otros muchos; podrá esparcir su vista por las Memorias de la Real Academia de las Ciencias de Paris, y por la Historia, que sirve de Prologo à la Traduccion del ensayo de la electricidad de los cuerpos, que escribió en Francès el Abad Nollet.



§. XX.

JUAN Gabriël Dopelmair, professor de Mathematicas en Norimberga, Ciudad de Alemania, escribió el año de 743. un tratado de la virtud eléctrica en lengua Alemana, en cuya explicacion cap. 25. sigue el sistema del Padre Kirkèr, arriba referido, añadiendo, que basta para la atraccion, y repulsion de los cuerpos ligeros el ayre interno del tubo, y el externo ambiente de la Atmosphera eléctrica: porque la materia eléctrica, excitada por la frotacion, recurre à el interior del tubo; por lo qual el ayre interno, condensado, repele por su elasticidad àcia el exterior la materia eléctrica, por los mismos poros del vidrio. Tiene contra si este especial discurso: para causar las mociones elec-

tricas, no es necesario que el globo sea hueco; pues suceden igualmente siendo solido: luego no tiene lugar la explicacion del ayre condensado.

§. XXI.

JUAN Enrique Winchler, professor de la lengua Griega, y Latina en Lipsia, dibulgò dos pequeñas obras en lengua Alemana en los años de 744. y 45. describiendo las causas de los phenomenos eléctricos; y siguiendo la opinion de los efluvistas referidos, añade, que por las mismas lineas divergentes, que salieron del cuerpo frotado, las mismas particulas de la materia eléctrica, buelven poco despues al mismo cuerpo: al qual conato de restitution, llama gravedad elastica, por la propension de dichas particulas, à dicho cuerpo. Mas como
esto

esto se dice voluntariamente, y sin prueba alguna de razon, ò experiancia, no es digno de aprecio; antes repugna à la naturaleza de los cuerpos graves, que por su innata propension caminan à el centro de la tierra, y no à otra parte. Ni es cierto, que los cuerpecillos repelidos del cuerpo eléctrico vuelvan à el mismo punto de donde se apartaron. Quanto menos cierto será, que vuelvan por las mismas líneas?

§. XXII.

Thomàs Waitz, Consejero de Hacienda del Rey de Suecia, publicó en el año de 1745. un Tratado de la Electricidad, y sus causas en idioma Alemán. Este es aquel Philosopho, que mereció de la Academia de Berlin, el premio propuesto para el que

mas felizmente explicasse las causas de la electrîdidad. Para este syttema supone este Autor la materia subtil difundida por el universo: que confricados mutuamente dos cuerpos, la materia electrîca, prorumpiendo de uno à otro, se une entre sí, como se unen dos gotas de agua tocandose: que por la gravedad, y elasticidad de los cuerpos, se da en la naturaleza virtud atractiva, ò coherente: que si un cuerpo poroso, lleno de materia fluída, es tocado de otro destituido de ella, este ultimo quita tanto del primero, quanto baste à equilibrar las virtudes atractivas de ambos, que procuran atraer, y retener la materia fluída.

Esto supuesto, dice, que el cuerpo electrîco, se despoja por la frotacion de su materia subtil, y que por la virtud atractiva recibe del ayre nueva materia, con la qual se atraen los

cuer

cuerpos leves, que buelan en el ayre: mas, porque estos cuerpos leves atraidos, luego que tocan al cuerpo frotado, se despojan por este de la materia subtil, se sigue que se retiren al ayre, adonde buelven à llenarse de nueva materia. Si como es ingenioso este systema, fueran sólidos los fundamentos en que estriva, no huviera mas que desear en este assumpto.

Mas como este systema de la materia subtil, difundida por la Atmosphera, de suerte, que penetre los mas delicados poros de los cuerpos, tiene contra si tantas, y tan graves dificultades, no es facil de assentir à sus principios; porque si es tan activa dicha materia, que no hay para ella puerta cerrada, pues es llave maestra para abrirlas todas, por què los metales, yerbas, y otros cuerpos no gozan de la virtud Electrica, quando de

parte del ayre no hay inconveniente?

§. XXIII.

UN Anonimo de Braslau , escribió en Alemán año de 745. un tratado sobre la electricidad , en que explica la atraccion , segun la opinion de los efluvios ; y los de la repulsion funda en la gravedad de los cuerpos atraídos , y à nueva materia de fuego elemental , que sale con impetu del cuerpo frotado. Se explica con algunas voces , y conceptos extraños , deducidos de Wolfio , como es llamar à la materia fluida semilla del fuego : que el calor elemental es materia , y sugeto de los efectos eléctricos : siendo así , que el calor no es semilla del fuego , antes este se puede decir en algun modo semilla del calor , pues este procede de aquel : ni el fuego , ò ca-

lor es sujeto , ò materia de los efectos eléctricos , fino causa fuya.

§. XXIV.

CON el nombre del Padre Gordon , Benedictino Escocès , y Professor de Philosophia en Erford , salió impresa una obra (g) por los años de 744. y 45. à muchos pareció nueva la oponion que propone ; mas con sola la diferencia de algunas voces , toda es en substancia la de el Padre Kirkèr , y Lanis : por lo que omitimos su explicacion.

D 4

una

(g) 'Phænomena elect. icitatis' exposita ab Andiea Gordon.

CHristoval Gotlieb Kratzenstein, Doctor en Philosophia, y Medicina, escribió en el año de 1746. una obra latina, (h) en la que explicándole con voces, y frases mathematicas, señala las causas de la atraccion, y repulsion eléctrica, siguiendo el sistema Neutoniano de la gravedad de los cuerpos. No da lugar la noticia que vamos dando de las diversas opiniones que ha havido sobre esta curiosa materia, para explicar con difusion su modo de opinar; mas en breve apuntaremos lo mas substancial de su Hypotesis.

Dice, que todos los cuerpos constan de tierra, y agua. La tierra se divide
en

(h) *Theoria electricitatis more Geometrico explicata,*

en tres especies vitrificable, como en la arena; phlogistica, ò inflamable; como en la gordura de los animales, y metalica, mercurial, ò arsenical, que es la basa de los metales. De la vitrificable, y el agua, se compone el acido univerial: del acido, con una trigesima parte de tierra phlogistica, se forma el azufre: del acido, con alguna porcion inflamable desecho en tierra vitrificable, se origina el Alkali, de el Alkali con mucha tierra vitrificable, se constituye el vidrio: y así con semejantes composiciones, explica este Autor la materia de las piedras, metales, marmoles, &c. con eluyendo, que la materia de el Electro consta del acido, con un poco del principio phlogistico.

Supuesta la materia electrica, dice Kratzenstein, que por la virtud motriz de los cuerpos, que llama atraccion Neutoniana, se atraen, y unen

en-

entre si las partes fluidas de los cuerpos, y son atraídas del cuerpo sólido. En virtud de esta fuerza motriz, frotado el cuerpo eléctrico, se expelle, con un movimiento centrifugo, la materia eléctrica à modo de rayos por linea recta. Estas particulas, por su gravedad, describen una linea curva parabolica. Por la atraccion Newtoniana, buelven las particulas bibradas à el mismo cuerpo frotado. En este continuo movimiento de los esfluvios eléctricos, compuesto de la atraccion, y repulsion de las particulas de nuevo bibradas del cuerpo eléctrico, consiste, que encontrando los esfluvios con algun cuerpo ligero, lo arrebatan àcia el cuerpo eléctrico; y despues, por el movimiento vorticoso, que rodèa à el cuerpo eléctrico, se repele.

Si dexamos aparte la atraccion Newtoniana, que padece no pocas di-

ficultades, (aunque defendida por uno de los mayores Ingenios, que en quanto à la *Phyfica experimental*, y *Mathematicas* produjo la Inglaterra) coincide este *Systema Nuevo*, con las opiniones propuestas, y solo en quanto à lo pomposo de las voces se diferencia. Es verdad, que como se propuso el Autor explicar la electricidad *more Geometrico*, se le permiten con justa razon las voces mathematicas de que usa, despues de haver explicado como *Chimico* la naturaleza de la materia electrica.

§. XXVI.

EL Padre Joseph Polh, Doctor en Sagrada Theologia, (i) explica con el mayor empeño las causas de los phenomenos electricos, derivando la atraccion de los efluvios electro-

(i) Tentamen physio-experimental,

fulphureos , que dimanar del cuerpo eléctrico, y que enrarecen à el ayre; como se ha dicho en las opiniones referidas , y la expulsion parte en la elasticidad de los efluvios , que salen del cuerpo eléctrico, y parte en la gravedad de los cuerpos atraídos: con bastante difusion trata esta materia , y en quanto puede se conforma con los principios Aristotelicos. (j) Es de la misma opinion el Padre Frencklin, Professor de Philosophia. Nosotros no nos detendremos aora en explicar la opinion de estos dos Jesuitas , porque es à la que mas nos hemos de aplicar, quando sentèmos la conclusion; y así, baste por aora haver dado idea en confuso de nuestro dictamen; pero advertimos , que aunque los dos Jesuitas Polh , y Frencklin , siguen los prin-

(j) Declaratio phznomenorum electricorum.

principios Aristotelicos , para establecer su opinion , nosotros que en puntos Philosophicos nos preciamos de Eclecticos, no nos constituiremos parciales de alguna opinion , solo procuraremos explicar los phenomenos electricos, precindiendo de todo principio philosophico.

§. XXVII.

EL Abad Nollet , Academico de la Real Academia de las Ciencias de Paris , y de la Regia Sociedad de Londres en su *ensayo sobre la electricidad de los cuerpos* , que traduxo del Francès, à nuestro idioma, Don Joseph Vazquez y Morales , en el año de 1747. para explicar los phenomenos electricos , establece un sistema nuevo ; una materia especifica con dos movimientos opuestos ; llama *afuente* quan-

quando sale de los cuerpos electricos; y *efluente*, quando entra en ellos. Que se difunde por el universo en todos los cuerpos, aun en los mas compactos; imprimiendo su impulso à una parte, se comucica à todas las demàs; de suerte, que entra una columna de materia por el cuerpo, por el qual sale otra: por este motivo al salir del cuerpo electrico, repele rec- tamente los cuerpos ligeros; y quando entra atrae tambien por linea recta, remplazando la que salió. La materia efluente, sale en forma de penachos, cuyos rayos son divergentes entre sí; siendo estos poros de el egresso mas raros, que los de el ingreso de la mate- ria afluyente, y esta viene por lineas convergentes al cuerpo electrico.

Este sistema es muy especioso, y que demuestra el agudo ingenio de su Autor: fundalo en experiencias, y ra-

zones. Su Traductor es digno de elogios, así por la traducción, como por la Historia que sirve de preliminar à el *ensayo*, sacada de las memorias de la Real Academia de Paris. Mas aunque la *Hypotesis* dicha, sea tan ingeniosa, es difícil de entender aquella continua efuencia simultanea, de materia subtil por los poros del cuerpo eléctrico: la salida no tiene dificultad en admitirse, y así en ella se funda la mas probable opinion de la electricidad.

Mas la entrada simultanea tiene no pocas espinas: se hace este reparo: ò los poros del ingreso son los mismos que los de el egresso, ò son distintos? si son los mismos, es forzosa en el mutuo encuentro la oposicion, y reciproco impedimento de la materia; sin que se pueda bien explicar la divergencia de la que sale, y la convergencia de la que entra: antes en el

ocur-

ocurso quedaràn desechas las dos materias : si los poros son distintos , buelvo à preguntar ; ò tienen entre si la misma configuracion , ò la tienen diversa ? si la misma , no hay mas razon para que entren unos efluvios, que para que salgan otros : pues como la materia, segun Nollet, es la misma en *especie* si los poros son de una misma configuracion , serà muy voluntario señalar unos poros para la entrada, y otros para la salida : si se dice , que la configuracion es diversa, es tambien muy voluntario ; pues entre los poros distantes por donde salir pudiera la materia , no hay otros de diversa figura , ni havrà microscopio , que los haya registrado.

Doy la congruencia : Para establecer esta diversa configuracion de poros , era necesario , que los que sirven para la efluencia , fueran de figura pyramidal, cuya bassa mirarà àcia la parte
in-

interior , y la cuspide àzia la exterior , para que afsi pirmitiessen la salida de la materia , è impidiessen la entrada : y que los que sirven para la afluencia estuvieran situados del modo opuesto , mirando la basa àzia fuera , y la cuspide àzia adentro , para dàr passo libre à la materia que entrara , è impidiessen que saliera la que està adentro ; ò sino fueran de figura pyramidal , fueran de otra en que se pudiera fundar el ingreso , por unos , y por otros el egresso ; y yà se vè , que señalar en los cuerpos estas texturas es muy voluntario.

Oportuno se ofrece aqui el exemplo de las valvulas , que los Anatomicos han demottrado en las arterias , y venas de nuestro cuerpos para promover el movimiento circular de la sangre , estan en las arterias situadas las valvulas de tal suerte , que

permiten el curso de los líquidos desde el corazón à la circunferencia , y lo impiden desde la circunferencia al corazón : y en las venas sucede al contrario , pues están las valvulas colocadas de forma , que dan paso à la sangre desde la circunferencia al corazón , y lo impiden del corazón à la circunferencia ; usando la naturaleza de este prodigioso mecanismo para conservación del movimiento circular , de que depende la vida humana , cuyas circunstancias no hay fundamento (o señalase) para aplicarlas al cuerpo eléctrico.

Y así no asentimos à este sistema , aunque lo celebremos por ingenioso , y que merece su Autor muchos elogios por su probabilidad , y por su establecimiento en punto tan arduo como el presente. En el Tratado de la Com. y Propag. tocaremos al-

gunos puntos sobre el dictamen de este celebre Phisico , que por no ser molesto los omitimos.

§. XXVIII.

Ecrivieron sobre esta materia Jorge Matheo (k) Boce , Profesor de Phisica en Witemberga : Pedro Van-Mulchembrock (l) suspende el juicio en orden à establecer sistema , ni determinar opinion , inclinándose à que la virtud electrica consiste en esluvios. Cita à muchos , que han ilustrado esta materia , ya con experimentos , ya con sus escritos , como son Schillingio , Hausenio , Kugero , Alamando , Vafono , Martino , Mulero , y Desagalerio : Este ultimo dig-

E 2

(K) Tentamina electrica.

(l) Institutiones Phisice , cap. XVII. de Electricitate per torum.

digno del premio, que la Academia de Burdeos repartiò al que mejor explicafse los phenomenos Electricos.

Monf. de Tour de Rion en Auvergne, Corresponsal de la Academia de las Ciencias, Nicolàs Bammacaro, (m) Professor de Philosophia en la Real Academia de Napoles, han contribuido a la explicacion de esta maravillosa virtud con experimentos: Escribiendo este ultimo un Tratado impreso en Napoles, en el que propone el equilibrio de el ayre con los cuerpos del Universo, explicando al mismo tiempo los phenomenos Electricos.

)(✱)()(✱)()(✱)(

§. XXIX.

(m) Tentamen devi electrica, ejuque phenomenis: in quo azris cum corporibus universi æquilibrium proponitur. Neapoli, anno 1748.

§. XXIX.

MONS. Jallabert , (n) Professor de Philosophia Experimental, y Mathematicas de la Sociedad de Londres , Mompeller , y de la Academia del Instituto de Bolonia , escribió en Francès un Tratado en el año de 1749. impresso en Paris : En él, para exponer su sentir sobre las causas de la atraccion , y repulsion electrica , sienta una hypotesis de un fluido muy suelto , y elastico , que llena los poros de todos los cuerpos; y que este fluido es mas raro en los cuerpos densos , y es mas denso en los cuerpos raros : y así que el fluido , encerrado en los intersticios de las particulas del ayre , es mas denso,

E 3

(n) Tratado experimental sobre la Electricidad.

fo, que el que se incluye en los poros de un leño, ò del metal. Baxo esta hypotesis asienta el Autor las causas de la atraccion, y repulsion electrica, poniendo por fundamento la densidad del fluido aereo denso, por la raridad del fluido de los cuerpos densos.

Es obvio el reparo contra dicha hypotesis: El cuerpo denso tiene los poros mas estrechos, pues de esto proviene su pesantèz; y assi, el fluido contenido necessariamente se ha de estrechar, y comprimir, por lo que ha de quedar mas denso: y al contrario el cuerpo raro los tiene raros, y de hay se origina su levedad; por lo qual el fluido incluso, teniendo mas espacio, se ha de dilatar, y quedar mas raro: con que parece voluntaria esta hypotesis, y assi la opinion sobre ella establecida no tendrà la mayor firmeza.

Wil.

Wilson publicó en el mes de Abril del año de 752. un *tratado de la electricidad*, segunda edicion en Ingles. A este Phytico, y à los demás, que ya en sus impressos, ya en sus manuscritos han explicado su sentir sobre los puntos Electricos, (pues à lo dicho se puede reducir quanto en esta materia han escrito los Autores) se deben dar muchas gracias por los primores que en sus obras proponen, tocantes à la virtud electrica. Hemos omitido proponer algunas opiniones, pues en los Autores citados se pueden ver con difusion, así de los que se han dado à la explicacion de los phenomenos electricos, como à los experimentos.

Limen ubi placeat, tangat penetralia

Lector:

Si tamen ingratum, retrahat inde pedem.

TRATADO II.

S O B R E L A V I R T U D
 eléctrico atractiva , y re-
 pulsiva.

ARTICULO PRIMERO.

S E Ñ A L E S E N Q U E C O N S T A
 dicha virtud.

§. I.

Proponense algunos Supuestos.

ENTRE los maravillosos pheno-
 menos de los cuerpos eléctri-
 cos , pide el primer lugar el *movi-*
miento , que llamamos de atraccion
 eléctrica , à el que se reduce la repul-
 sion,

sion. Este movimiento, llamado vulgarmente, de atraccion, debe con propiedad entenderse de *impulsion*, como diremos despues. Y assi, quantos phenomenos atribuye la vulgar Philosophia à la *atraccion*, deben reducirse à la *impulsion*, por la qual los cuerpos graves elasticos, impelen à los menos graves, ò menos resistentes, para que la *atraccion propia*, y *rigurosa*, convenga solo à los vivientes, que las executan con sus potencias motrices, sin que pueda aplicarse en sentido physico-riguroso à los inanimados.

Se ha de inquirir en el presente assunto, qual sea la causa physica, de que el vidrio frotado en la maquina electrica, si se le aplica algunos leves cuerpecillos, los arrebatà à sí con un modo maravilloso, yà colocandose unos sobre otros, yà encadenandose unos con otros, y yà alternativa-

men-

mente repeliendose ; causando admiracion à quantos registran tan admirable espectáculo : sobre señalar la causa physica de esta maravillosa virtud yà hemos apuntado en el preliminar las mas cèlebres opiniones : antes de declarar en què consista la atraccion , y repulsion electrica , para mayor inteligencia en esta materia , hemos de suponer dos cosas.

§. II.

SUPUESTO PRIMERO.

Aunque en la vulgar sentencia (y aun en alguna no vulgar] se concede *rigorosa atraccion* en los cuerpos inanimados , en la opinion oy recibida entre los Philosophos experimentales , se entiende solo de la *atraccion en sentido lato* , y vulgar : porque
 pro-

propriadmente hablando , todos aquellos phenomenos son efectos del impulso, ò impetu , que los efuvios electricos de un cuerpo imprimen en otro , moviendolos segun la direccion que le comunican , con lo que se impide la penetracion de dos cuerpos : en esta inteligencia no es dificil de explicar por impulsos los movimientos, que comunmente se llaman atracciones. Diremos con la brevedad que nos hemos propuesto el modo phyfico-mechanico de algunos.

§. III.

Doctrina para la inteligencia del Supuesto.

CReese comunmente , que la planta atrae el jugo nutritivo ; y propriamente no nace de otra causa , que del

del ayre externo , que contenido en las entrañas de la tierra , con sus dos fuerzas elasticidad , y gravedad , impele el jugo por las canales , ò pequeños poros de las raíces , que naturaleza hizo espongiotas , para este fin ; con cuyo impulso sube por los conductos de las plantas , hasta tocar la cumbre , y en la que al modo que en los animales , se discurre con gran fundamento el circulo de dicho jugo. Ayuda no poco à este impulso el calor del fuego subterraneo , que agitando , y enrareciendo los jugos nutricios , los impele à el ascenso.

Sube el Mercurio en el Barometro (como sabe el Physico experimental) porque la columna del ayre externo , gravitando sobre el Mercurio , lo eleva segun la fuerza que le imprime : y si tal vez la gravedad no es suficiente , la elasticidad executa el mismo efecto.

efecto ; de suerte , que estas dos potencias del ayre son el origen de estos impulsivos movimientos , sin ser necesaria la atracion rigorosa ; y aunque es axioma vulgar , que *el calor atrae* , no se debe entender como suena ; sino que el calor enrareciendo los liquidos , y dilatando los poros , dispone el passo , para que el impelente arroje con mayor impetu los liquidos ázia aquella parte , donde por la rarefaccion encuentra menor resistencia.

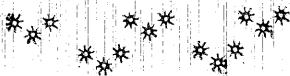
Lo mismo sucede en el ascenso del agua , por un tubo , ó paja , que to- que con una extremidad el agua , y con otra la boca del hombre : aqui se observa , que con el movimiento de la inspiracion , sube brevemente el agua ; porque con esta accion se dilatan los pulmones ; se atenúa el ayre en ellos contenido : de aqui le sucede

el incluso en la Tracheaarteria : à este el de la boca : y el ayre externo , executando su continua presion sobre el agua del bazo , no hallando resistencia en el ayre de la boca , por la sucesion referida , la impele , haciendola entrar en la boca. En la atraccion del tabaco , y otros polvos , y líquidos , se debe señalar la misma razon , evitando siempre darle à este movimiento impulsivo , la naturaleza de atraccion propia , y rigorosa.

En la atraccion de un carro por un cavallo sucede , que este impele con fuerza las cuerdas con que va atado , y como estas van tambien enlazadas con el carro , aquel impulso , que el cavallo imprime en las cuerdas inmediatas à el , se comunica à los demás , (si las ay) ó al carro : de suerte , que del primer impelente se va comunicando inmediata , ó mediatemente el

im-

impulso à los cuerpos continuos, ò enlazados, hasta que llega à el carro. Y así la atracción en los cuerpos eléctricos es propriamente un impulso de los efluvios, que dimanan de los cuerpos, que gozan esta virtud eléctrica. Pero advertimos, que nos es preciso utar en esta Obra la voz de atracción, para explicar los phenomenos eléctricos, no en sentido physico rigoroso, sino en la vulgar aceptación con que en esta materia se recibe, en quanto los cuerpos leves se llegan à el Electro, y como que son por él atraídos, para lo que señalarèmos una substancia que promueva los cuerpos àzia el Soccino.



§. I. V.

SUPUESTO II.

SE ha de suponer lo segundo , con los Autores referidos en el Preliminar , que los cuerpos forman su Atmosphaera à proporcion de su mole, y constitucion de su naturaleza : por la qual difunden sus halitos mas , ò menos copiosos ; mas , ò menos ligeramente movidos ; respecto de su textura mas , ò menos compacta , y su composicion ignea , aerea , aquea , y terrea : pues un cuerpo de gran mole, y de naturaleza ignea volatil , formaria su Atmosphaera mas difusa , que otro que carezca de estas , ò semejantes qualidades.

Causa de la virtud atractiva.

LA causa physica de la atraccion electrica consiste en los halitos, ò esfluvios electrico-suphureos, no solamente viscosos, sino calidos, que dimanar desde el cuerpo electrico, hasta cierta distancia, enrarecen à el ayre circundante, por el qual, juntamente con los esfluvios, que buelven viscidos, y extendidos en forma de hilos (que es del modo con que dimanar) se impelen los cuerpos ligeros àzia el electo.

Dixe *consistir en esfluvios*, porque la qualidad oculta, y la sympathya, son asylo de la ignorancia, como diximos en el preliminar: mas la atraccion electrica, es verdadera impulsion,

como tambien hemos explicado en el primer supuesto de este tratado: Prescindamos aora del constitutivo metafisico de las qualidades, segun los systems de los Philosophos qualidad motriz no symboliza con las ocultas, y segun la Physica sensata, solo à la gravedad, y elasticidad compete el nombre de qualidad, propriamente motriz: luego consiste la virtud electrica atractiva en los efluvios.

Deben ser *oleosos*, y *sulphureo-viscosos*, como consta de nuestro preliminar, pues siendo de esta naturaleza, les es facil restituirse à su origen, llevando tras si los cuerpos ligeros, que se le han agregado. Por esto diximos, que dimanen à manera de hilos, pues los cuerpos viscosos disueltos por el calor, se extienden en forma de hilos, restituyendose à su origen, como sucede en la miel, y trementina.

Sou

Son tambien calidos dichos esfluvios ; porque abiertos por la frotacion los poros del cuerpo electrico , se desprenden las particulas igneas , que existian ocultas , como demuestran las chispas , y la inflamacion del aguardiente.

Han de extenderse hasta cierta distancia ; porque en cada cuerpo estableciò la naturaleza su atmosfera limitada , segun la actividad , y magnitud de que consta.

Deben enrarecer el ayre circundante ; esto es , quanto la materia electrica viscoso-sulphurea se excita por la frotacion , y se hace mas caliente , se enrarece , pidiendo mayor espacio que ocupar ; y segun las leyes del elastico , explica su mayor fuerza àzia la parte que menos resiste : y resistiendo menos el cuerpo electrico à el ayre circundante , que à la materia inca-

lescente, y enrarecida, està brotando por los poros del cuerpo eléctrico en el ayre circundante, rareface, dilata, y resuelve à el mismo ayre.

Enrarecido el ayre, que circunda el cuerpo eléctrico, el mas remoto, queda necessariamente mas denso; cuya elasticidad, procurando ampliar su esfera, vence à la del enrarecido, imprimiendo su impetu en los cuerpos leves intermedios, que impedian su dilatacion, y llevandolos consigo hasta el cuerpo eléctrico.

Mas no basta el ayre con su elasticidad para explicar esta impulsión; pues en los metales, piedras, y leños, aunque por la fricacion se calienten, y se enrarezca el ayre, no se experimenta la atraccion. Con que falta alguna cosa, que tocando en los cuerpos leves, y adhiriendose à ellos, se los lleve consigo; no ay, pues, otra cau-

causa mas genuina , para explicar esta restitucion al principio , y esta adhesion à los cuerpos leves , que los esfluvios viscosos , explicados à modo de hilos. Como sucede en una cuerda tirante , que si se rompe , se restituye à su origen.

Consta , pues , que la causa adecuada , è inmediata de la atraccion de los corpusculos , es la elasticidad de los esfluvios electricos , y la del ayre remoto , que imprimen su impulso en las pajas , &c. la principal son los esfluvios electricos , la menos principal es el ayre ; porque la atraccion es accion del cuerpo electrico. La frotaccion , el calor , la viscosidad de los esfluvios son condiciones , sin las quales no se hace la atraccion.



§. VI.

Causa de la virtud repulsiva.

LA causa de la virtud repulsiva consiste, parte en la elasticidad de los filamentos, que mientras dura la frotacion brotan continuamente, y parte en la gravedad de los cuerpos atraídos.

Luego que el ayre remoto, dirigiendole azia el cuerpo eléctrico, ò electrificado, llega à la atmosfera, èl tambien se enrarece, y buelto mas ligero, se repele con los cuerpos leves por los esfluvios, que brotan con grande impetu: Para lo qual facilita, y conduce mucho la gravedad de los cuerpos atraídos, los quales buelven à el lugar de donde el ayre violentamente condensado los havia separado,

(87)

do , y los filamentos de su naturaleza viscosos , y ramosos havian retraído.

Que esto suceda así , es muy verosímil , sabida la causa de la atracción eléctrica , explicada según la opinión propuesta : La causa por que algunos cuerpecillos no se repelen prontamente , otros se colocan unos sobre otros , figurando una cadenilla con el enlace que forman , la daremos en la respuesta à los experimentos.

§. VII.

Argumentos contra la opinion propuesta.

CONTRA nuestra opinion podrá oponer alguno , que la atracción debe solo atribuirse à la elasticidad del ayre circundante , y à la gra-

gravedad del remoto condensado ; y que de ningun modo ha de concurrir à estos phenomenos el halito del cuerpo eléctrico. Dan la razon ; porque este halito , excitado por la flotacion del tubo , ò globo , y à rarefacto , y elasticamente tenso , pierde la fuerza de retraerse , teniendo su virtud debilitada : luego no puede excitar las mociones eléctricas ; luego solo se ha de recurrir à el ayre remoto , que comprimido por los mismos halitos erumpentes , y por el ayre proximo enrarecido , reduciendose à su primitivo lugar , llvandose consigo los cuerpos leves àzia el cuerpo eléctrico , es causa adecuada de estos phenomenos eléctricos.

Mas la fuerza de esta objecion no es muy activa para enervar nuestro systema. Pues si el fundamento en que estriba fuera sólido , se figuieran las

las

las mismas electricas mociones , puesto en la Machina un globo de piedra, madera , ò metal , en lugar de uno de vidrio , azufre , ù otra materia electrica ; lo que la experiencia demuestra ser falso. Y es la razon de la sequela ; porque el leño , piedra , ò metal no menos se calientan por la fricacion , que el vidrio , azufre , ù otro qualquier cuerpo electrico ; luego tambien las particulas del ayre , que circundan el globo de madera ; v. gr. se enrarecen , y calientan : luego las particulas del ayre dilatadas , y atenuadas se apartan del exe del globo de madera , y procurando ocupar mayor espacio , comprimen en algun modo à el ayre remoto : luego la atmosfera enrarecida al rededor del globo referido de madera , resiste menos à la pression del ayre remoto. Es así , que en virtud de esta menor resistencia

sistencia , es preciso , que el ayre remoto condensado , prevaleciendo por su virtud elastica , ha de caer àzia la atmosphaera , y llevarse consigo los corpusculos que encuentra : luego si la virtud atractiva se atribuye solo à el ayre premente , era necesario , que quantos phenomenos se observan en el globo vitreo, sulphureo, y de otros cuerpos electricos , tambien se observassen en el globo igneo , lapideo , ò metalico. Es assi, (repito) que esto es contra la experiencia : luego es , porque ademàs del ayre premente , hay otra causa , que concurre à los electricos phenomenos. No ay otra mas genuina , y verosimil , que los effluvios viscosos especiales , que se excitan de los cuerpos electricos , à modo de filamentos , que se restituyen à su origen: luego estos effluvios son causa para las mociones electricas , y el ayre pre-

mente , que aunque tan activo , es por sí solo insuficiente para producir-
las.

A el fundamento de la objeccion, que los halitos elasticamente tensos pierden la actividad , y la virtud de restitucion à su origen , se responde negando el assunto ; pues la experiencia manifiesta , que los cuerpos viscosos , como la miel , la trementina , &c. dirigiendose en forma de filamentos, se restituyen à su origen ; de suerte, que quando una parte de estos cuerpos se desliza por la gravedad predominante , la otra no pierde , antes conserva su actividad , y virtud de retraerse à su origen , y principio ; y el exemplo de la cuerda tirante, que rompiendose , se restituye una parte con gran violencia à la puente-
zuela , ò principio de que estaba asida , convence la misma idèa : luego es

voluntario el objectar, que los esfluvios viscosos pierden la virtud de retraerse, por causa de la rarefaccion que reciben.

§. VIII.

Doctrina para inteligencia de la solucion.

SOBRE señalar la causa de la elasticidad de los cuerpos, por la que estos violentamente tenso procuran restituirse à su origen, figura, y sitio, no convienen los Philosophos. Y aunque se ofrecia campo extenso en este asunto para correr la pluma, no obstante, atendiendo à la brevedad que nos hemos propuesto, diremos brevemente lo que ocurre en las mas celebres opiniones. Toda la Escuela Cartesiana, siguiendo à su Autor

tor en el systèma de la materia etherea , defiende , que la elasticidad, ò elaterio de los cuerpos proviene del impetu del ether , (ò materia subtilissima transcendental de todos los cuerpos) que introduciendose en los pequeños poros de los cuerpos compresos , hace esfuerzo para dilatarlos , y separar las partes unas de otras. De suerte , que las partes del cuerpo compreso se ven por la virtud compressiva obligadas à unirse unas con otras : De aqui la estrechez de los poros , y la expulsion de la materia fluida , que estaba en ellos inclusa : luego que se aparta la causa comprimente , se introduce con gran velocidad la materia etherea fluida en dichos poros , los dilata , separando las particulas unas de otras ; por lo qual aquel cuerpo se restituye à su antiguo estado : en lo que consiste la virtuelaf-

elastica ; de lo qual se infiere , que en este systèma la elasticidad proviene de un principio del todo extrinseco à los cuerpos , que es el ether , ò materia subtil.

Por el contrario el Doctissimo Minimo el P. Manuel Maignan , à quien sigue el P. Saguenz (o) defiende , que la virtud elastica consiste en cierta virtud motriz , comunicada à los mismos cuerpos en su primitivo ser por el Autor de Naturaleza , por la qual se restituyen del violento estado de la compression à su antiguo , y natural. Fundan este dictamen , en que es muy verosimil , que los cuerpos gocen de esta virtud intrinseca en orden à sus naturales efectos , y operaciones , que son como propiedades de las formas ; y la recuperacion , ò restitution à su natural estado.

(o) Disp. 12. art. 1. assert. 4. Physicæ.

rado es un efecto , que no debe tener el menor lugar entre los mas principales ; y así , como el violento estado proviene de un principio extrínseco , debe la restitucion à el natural proceder de un principio intrínseco.

El Peripato sigue este ultimo sistema , aunque fundado en diversos principios , que los de los dos Athomistas citados. Y así , entre sus Patronos , unos constituyen esta virtud elastica en una qualidad realmente distinta del cuerpo , y otros en la misma qualidad , connotando la debida configuracion de las partes : mas en orden à que es *intrínseca* esta virtud de restitucion convienen con los Athomistas.

Y si el Carthesiano opusiere , que el recurso à el Autor Supremo en puntos puramente Phisicos es un atylo muy vulgar , y poco phylosophico ; te
le

le puede preguntar , que quien le diò à su materia etherea aquel velocissimo movimiento con que gyra rapida por todo el Universo. Precisamente ha de recurrir à el Autor Universal, que se le comunicaria en la primera rotacion , que señala en la materia. Pues de essa misma respuesta se pueden valer los contrarios ; y no es recurso sin fundamento , pues en llegando à investigar los primeros principios de los entes, no hay otro recurso, que à el Supremo Autor , que comunicò à los cuerpos en su primera constitucion lo que necesitaban para la produccion de sus efectos , y emanacion de sus propiedades.

Supongo , que en qualquiera de estos dos systèmas se explican probablemente los phenomenos electricos, y elasticos. Mas como la materia etherea subtil , primer elemento Car-
teña-

tesiano , aunque como hypotesis se haya celebrado por sus parteciales, padece tantas, y tan graves dificultades , ya por la voluntariedad de la formacion del Universo en minutissimas partes de figura cubica, de la colicion de cuyos angulos resultassen los ramentos , que constituyen la materia etherea : ya porque siendo tan subtil esta materia no podria encontrar obstaculo para transitar por todos los cuerpos , fuese por la parte convexa , fuese por la parte cava , y asi se fadria conforme entraba : ya por la necesidad de dar al primer passo en vacio , (de cuya existencia , aun sobre natural , se horroriza Descartes) pues al primer movimiento de las partes cubicas, encontrandose los angulos de las unas con los de las otras , havian de dexar intersticios,

Los que por no haver todavía materia subtil, no podrian llenarse de su corporatura; y assi era preciso quedaran vacios: Ni el recurso à la extension actual, que siempre concibe nuestra mente, enerva la eficacia de este fundamento, pues esta concebida extension solo prueba corporatura *objectiva*, mas no *physica* en los intersticios. Pero esta materia pedia mas extension, y no es de nuestro asunto contravertirla en particular.

Yà en fin por otras razones, que pueden verse en los que impugnan este systèma Cartesiano. Aunque (repeto) se explican probablemente los elasticos, y electricos phenomenos en qualquiera de estos systèmas, nosotros nos inclinamos à que en los mismos halitos electricos se halla *intrinseca* esta virtud elastica, ò de restitution à su primer figura, comunicada

da en su primera formacion por el Autor de la naturaleza : y que en el ether no se halla tan verosimilmente el fundamento para la explicacion de los elasticos , y electricos phenomenos.

ARTICULO II.

PRODUCENSE EXPERIENCIAS.

§. I.

Experimentos de la primera classe.

POR la frotacion se excitan la virtud electrica en todos los cuerpos, que la tienen por su naturaleza, como son el succino , el cristal , el vidrio , &c. aunque en algunos de estos cuerpos no se conocio dicha virtud , ò por alguna circunstancia , ò

por algun impedimento , que estorvò se manifestasse. (p)

El Padre Lanis , Nollet , Musembrock , y Jallabert , refieren la naturaleza de los cuerpos , que tienen por si electricidad , y la de los que la reciben por comunicacion ; aunque no todos los cuerpos que se electrizan reciben igual grado de electricidad , aun de los que se electrizan por frotacion.

§. II.

Experiencias de segunda classe.

EL succino atrae quanto se le aproxima , à excepcion de la llama ; porque aplicada esta la quita la fuerza. (q) asì el Padre Lanis : mas el Pa-

(p) Caveo, Thomàs Brovvnio , Pseudoxia epidemica.

(q) P. Lanis citado, c. 1. experim. 5. & 6.

Padre Polh (1) es de sentir contrario, y dice, que aunque la llama no es atractiva, es atraida por el cuerpo electrificado, cuya experiencia hizo con llama de pez, y sebo.

El humo es atraido del cuerpo eléctrico, ò electrificado; y así, si una vela recién apagada se acerca à un cuerpo eléctrico, ò electrificado, el humo se buelve àzia el cuerpo eléctrico, ò electrificado, quedando adherida à este una parte, representando la especie de una nubecilla, y otra sube mas alta.

§. III.

Experimentos de tercera classe.

NO todos los cuerpos que se fro-
tan son aptos para la atrac-
cion; porque si el succino, ò otro

G 3 cuer-

(1) P. Polh citado, num. 12. cap. 2.

cuerpo eléctrico se frota con un cuerpo liso, como el cristal, queda adormecida la virtud atractiva; por lo que es necesario, que tenga la superficie algo áspera, como el paño, tela, &c. Así el Padre de Lanis: (1) Oy se aplica un lienzo, con el que se frota el tubo de vidrio, ò una almohadilla cubierta con un cuero relleno de cerdas de cavallo, con que tambien se frota el Cylindro, ò tubo de vidrio en la machina eléctrica, aunque con sola la palma de la mano se logra el mismo efecto.

§. IV.

Experimentos de la quarta classe.

SI un cuerpo eléctrico se suspende de un hilo libremente en el aire, ò si al modo de la aguja magnética

(1) Experimento 9.

tica se equilibre , estrivando en una punta , o puntero , de suerte , que pueda facilmente gyrar ; despues que se calienta con la confricacion , se mueve , y acerca à qualquier cuerpo , que se le aplicare ; y sigue en proporcionada distancia su movimiento. Asi el mismo Autor : (t) A imitacion de este se han ideado otros experimentos , como si se formasse una aguja manetica de qualquier materia , y se ponga en equilibrio en un hypomicro , ò punta , se mueve à qualquier parte por el cuerpo electrificado , como el hierro por el Imàn : Lo mismo sucede si un globo de madera se pone sobre una redoma llena de agua , que seguirá à qualquier parte à el cuerpo , ò dedo electrificado. Y aqui puede reducirse el chistoso curioso experimento , que se refiere de

G 4

un

(t) Experimento 10.

un Jesuita , que teniendo un Principe unos guantes preciosos , se los prometió à el dicho Padre , con tal , que los atraerá por virtud magnetica. El Doctor Jesuita aceptò el partido , y aplicando un pedazo del cuerpo electrico , no solo atraxo los guantes , sino tambien los dirigia adonde gustaba con grande admiracion de los circunstantes.

§. V.

Experimentos de la quinta classe.

NO solamente los cuerpos sólidos , sino tambien los fluidos tienen la virtud electrica atractiva , corriendo àzia ellos las pequeñas gotas , aunque sean de azogue. Aplicado el succino à la superficie de algun licor estancado , aunque sea azogue , no puede separar la mas leve gota : mas el

Liquor incluso en el cuerpo electrico, se eleva, y entumece à modo de una gota que se levanta formando una punta àzia arriba. Lo qual se observa mas facilmente en el azeyte, y balfamo. Assi el Padre de Lanis. (u) A este se asemejan otros experimentos, observados por los modernos. Si el tubo vitreo, bien frotado, se aplica à el barometro en la altitud del Mercurio, este se eleva una linea, ò mas, y retirando el tubo, buelve à su antiguo lugar. Lo mismo sucede con el espiritu de vino en el Thermometro. Y es espectaculo delicioso ver las figuras, que forma el agua en la fuente electricada, queriendo seguir la direccion del dedo, que se mueve de una parte à otra. Por esto, soltando el agua mas alta que lo acostumbra-

do,

do se derrama à modo de una tenuí-
sima lluvia.

§. VI.

Experimentos de la sexta classe.

SI entre el cuerpo eléctrico , y el
se se quiere atraer , si inter-
pone algun subtilísimo velo , se im-
pide la atraccion ; y quitado el ve-
lo , al punto se sigue. El citado Au-
tor : (x) Los modernos han observado,
que si se pone alguna criba sobre algu-
nos cuerpos ligeros atraibles , como
panes de oro , y sobre la criba se pone
el tubo eléctrico , este no atrae , ni
mueve los cuerpos leves.

* * *

* * *

* * *

(x) Experimento 14.

§. VII.

§. VII.

Experimentos de la septima classe.

LOS corpusculos leves quando se acercan à los cuerpos electricos, no siempre caminan por linea recta: muchas veces se observan gyrar en el ayre, y mudar del sitio en que havian estado colocados. El Padre de Lanis; (y) Los modernos atribuyen este hecho à Mons Hauxbeè en el experimento de un globo, cuya circunferencia està adornada de hebritas de seda floxa, que dirigen sus rayos à la circunferencia del equador.



§. VIII.

(y) Experimento 17.

§. VII.

Experimentos de la octava classe.

LOS cuerpos mas graves , atraídos por un cuerpo electrificado , se apartan en breve por su proprio peso: los mas leves tambien caen ; mas no tan brevemente. Esto proviene segun la diversidad de la fuerza eléctrica , y diversa confricacion de los cuerpos. Lanis citado.

§. IX.

Experimentos de la classe nona.

EL Padre Honorato Fabri refiere, y la experiencia lo confirma, que si un cuerpo eléctrico frotado se

(2) Experimento 12.

se humedece con el aliento , aunque sea con los labios algo compresos , ò no atrae , ò atrae remissamente las pajas , mas si se limpia de aquel vapor , recupera su virtud atractiva , aun sin nueva confricacion : lo que no sucede si el cuerpo electrico se moja con agua , ò con el contacto de la lengua ; pues aunque se limpie , no se restituye la virtud atractiva : assi tambien el Padre de Lanis , (a) y comunmente los modernos.

§. X.

Experimentos de la classe decima.

L OS corpusculos ligeros , colocados sobre el cuerpo electrico , de tal fuerte se elevan en el ayre , que quedan un buen rato suspensos : y
 aun

(a) Experimento 18.

aun fuele uno encadenarse con otro, como sucede en los anillos de hierro atraídos por la piedra imán. Así el Padre de Lanis, el qual lo deduce del Padre Honorato Fabri. (b) Bien que lo aplauden los modernos, como inaudito: y el Abad Nollet (c) atribuye la gloria de un semejante experimento à Mons de Lecat, Cirujano Mayor de el Hospital Real de Roan.

§. XI.

Experimentos de la classe undecima.

Quanto mayor fuere la confricacion del cuerpo eléctrico, tanto mayor virtud se excita; lo qual se observa especialmente en las piedras preciosas, y otras substancias

(b) Experimento 21. y 12.

(c) Ensayo 2. part. quæst. 8. experim. 3.

rias duras. El Padre de Lanis (d) cuya verdad testifican oy la fuerte fröcacion del tubo de vidrio , y Cylindro à la mano.

§. XII.

Experimentos de la classe duodecima.

DICE el Padre de Lanis , (e) que procurò atraer con los cuerpos electricos las plumillas pequeñas, que nadaban sobre el agua ; mas aunque por alguna parte parecian del todo secas , nunca pudieron elevarse, ni apartarse del agua ; bien que seguian el movimiento del cuerpo electrico à qualquier lado. Mas havien- do puesto algunas pajas , y plumillas en la superficie del azogue , eran atraï-

(d) Experimento 24.

(e) Experimento 33. y 36.

atraídas con mayor facilidad , y à mayor distancia , por el cuerpo , que si estuvieran puestas sobre papel , ò tabla de madera. Este experimento lo executan los modernos con un globo de madera , que nada sobre el agua , ò con unos pedacitos de corcho , y en ellos algunas pequeñas figuritas de papel.

§. XIII.

Experimentos de la classe decimatercia.

Refiere el Padre de Lanis , (f) de la Academia Florentina , que evaquado el ayre de la machina Pneumatica , apenas se experimenta efecto de atraccion. Diex *evaquado* , no porque totalmente pueda extraerse , sino que extrayendose lo mas crasso , con-

(f) Experimento 31.

concibe vehemente rarefaccion. Y si el globo electrico de vidrio se llena de afrecho, ò cenizas muy apretadas, aunque despues se frote, explica muy débil su virtud atractiva.

§. XIV.

Experimentos de la classe decimaquarta

LOS cuerpos leves, atraidos por el succino, ò otro cuerpo frotado, despues son por él repelidos. Y estos mismos cuerpos, no siempre vuelven à el mismo lugar de donde fueron atraidos, sino ya se apartan à un lado, y ya por linea curva se mueven junto à el cuerpo frotado. Asi una hoja de papel, ò un vidrio hermeticamente sellado, si se suspenden de un hilo sobre un tubo frotado, se obierva con curioso espectáculo

lo, yá acelerar sus movimientos àzia el tubo, yá repelerse con grande impetu, huyendo, y siguiendo con alternado movimiento de atraccion, y repulsion. Este experimento parece haverlo insinuado el Padre de Lanis (g) en sus experimentos arriba referidos.

§. XV.

Experimentos de la classe decimaquinta.

A Lo dicho se puede reducir el pulso electrico, que se suele executar del modo siguiente: Se pone una campanilla pendiente de un alambre, que reciba la virtud electrica: junta ella se pone otra en otro qualquier cuerpo, y en medio de ambas se pone un badajillo de metal: se pone en exercicio la machina electrica,

(g) Experimentos 15. y 17.

trica , y al punto empieza à moverse de un lado à otro el badajillo; y tocando alternadamente las dos campanillas, forma con gran complacencia de los circunstantes un pulso llamado eléctrico. Tambien es gustoso el siguiente: Tomense dos monedas iguales en figura, y magnitud, horadense en la extremidad de la circunferencia , de suerte , que se pueda atar à ellas un hilo: cuelguense del techo, ò de otra parte con un hilo bien largo, de modo, que la superficie plana de la una toque la de la otra, quedando unidas. Si entonces se les arrima por debaxo un tubo frotado, al punto las dos monedas se separan con el intervalo de dos dedos. Otros experimentos pueden verse en los Autores citados, y en las Memorias de la Real Academia de Paris.

ARTICULO III.

EXPLICANSE LOS
experimentos.

§. I.

Alas experiencias de primera classe.

LO primero que se ha de explicar es la frotacion , ò atricion del cuerpo eléctrico , para que se explique la virtud eléctrica. De fuerte , que provida la naturaleza suele ocultar muchas veces las virtudes de los cuerpos , como theoros suyos , dentro de los poros de los mismos , los quales deben abrirse por el movimiento: assi no brotan las chispas del peder-
nal , sino es por la colision del esla-
bón , los olores no se difunden de
los

los cuerpos odoríferos , si el calor no los excita. Del mismo modo las partículas eléctricas no dan manifiesto indicio de su virtud , como no se estreguen por la frotacion , abriéndose por ella los poros del cuerpo , por cuya frotacion brotan las partículas hasta la distancia proporcionada à su actividad , como no la impidan algunas causas extrínsecas , como el ayre nebuloso , tardanza en el movimiento del torno eléctrico , humedad adherente à el cuerpo eléctrico , ò à el que se ha de electrificar ; porque entonces se embota la electricidad , como diremos en el tratado de la comunicacion , y propagacion : Advertimos , que la Piedra Ceylanica , hallada por Lemery en la Isla de Ceylan , atrae sin ser necesaria frotacion , por lo que se llama en las memorias de la Academia de Pa-

ris (h) pequeño Imán : sin que de esto se arguya no ser necesaria la frotacion en los demás cuerpos , pues esta Piedra es especie de Imán.

§. II.

Cerulario à estos experimentos

NO es fuera de proposito explicar , por qué el cuerpo eléctrico aplicado a la llama , horno , aguas , ò expuesto à los rayos solares , aunque conciba suficiente calor , no produce los mismos efectos , que quando lo percibe por la frotacion , y atricion ? Aunque Boyle asegura , que algunos cuerpos , expuestos a los rayos del Sol , manifiestan la virtud eléctrica de atraer , aunque remissa.

X antes de responder à esta curiosa pre-

(h) Año de 1717. Historia IV. num. 1.

pregunta , se ha de suponer , que si con la vehementissima frotacion se introduce en el cuerpo electrico ; v. gr. en el globo , o Cylindro vitreo un calor muy excesivo , aunque no impida del todo la fuerza electrica , con todo esto no poco la disminuye. Por lo que para que se expliquen debidamente los phenomenos de la electricidad , se necesita un calor no muy intenso , sino templado.

La razon que el P. Pohl señala , y la que nos parece mas verosimil , es, porque la llama aproximada à el cuerpo electrico , penetrando velocissimamente con su subtileza por sus poros, consume , y convierte en proprio pabulo con su nimio calor los halitos encerrados en el cuerpo ; por lo qual no pueden los cuerpos electricos explicar su virtud : Lo mismo sucede en los carbones encendidos , en el horno,

y en los rayos del Sol. De fuerte, que el cuerpo eléctrico, por razon de estos calidísimos entes, ò se calienta en grado excessivamente intenso, ò en uno templado, à el modo que se calienta regularmente por la frotacion. Si en el excessivo, corre la razon señalada: Si en el moderado, como este proviene de principio extrínseco, que solo toca la superficie del cuerpo eléctrico, no goza de la suficiente energia, que se necessita para abrir, y penetrar los poros, agitar, enrarecer, impeler los halitos eléctricos en ellos encerrados. Así sucede, que el pedernal, arrojado à el fuego, ò horno encendido, ò expuesto por un siglo à los rayos del Sol, jamás despediria centellas, como no se excite por la colicion del azero, ò otro cuerpo analogo; siendo la causa, que es necesaria la fricacion para abrir los po-

ros , en que están encerrados los corpusculos igneos. Lo mismo , pues , sucede en el caso presente , que es forzosa la frotacion , para que con la abstercion de las maculas de la superficie se abran los poros , excitandose los halitos eléctricos ocultos en los cuerpos.

§. III.

Experimentos de la segunda classe.

LA razon del segundo experimento se funda , en que como el calor moderado , que se excita por la frotacion , promueve la accion eléctrica , así el immoderado de la llama consume los estuyos viscidos, oleosos; y los corpusculos igneos , que dimanar del cuerpo eléctrico , se disipan por el mayor calor : y así la llama no

es atraída. Así el Padre de Lanis: mas esta razon no impide, que la llama pueda tal vez electricarse, y atraerse, siguiendo à el dedo, ò metal aplicado, como advierte el Padre Pohl citado; porque si un cuerpo eléctrico, como el globo, ó Cylindro vitro, (del que no usò el Padre de Lanis) se aplica, despide effluvios en tanta abundancia, que la llama pequeña no puede consumirlos. El humo de la vela, como consta de corpusculos leves, y no agitados con velóz, ni turbado movimiento, puede facilmente ser atraído por el cuerpo eléctrico.

§. IV.

Experimentos de la tercera classe.

EL tercero experimento se funda, en que para que por la continuacion se exciten los espíritus internos del

del cuerpo confricado , es necesario, que se agiten con algun movimiento las partes internas , en cuyos poros estan encerrados dichos espiritus. Este movimiento no puede hacerse , sin que las partes externas conciban cierto impetu tremulo , y casi subsultorio , el qual no les puede comunicar el cuerpo liso quando con él se frota. Mas siendo aspero , como esta aspereza resista à el movimiento de la confricacion , y las partes externas de los cuerpos mutuamente se tocan , y en cierto modo se muerden en el medio de las ruedas dentadas , entonces el movimiento se excita en todo el cuerpo; lo que se requiere necessariamente para que los espiritus internos puedan fluir con mayor abundancia.



Experimentos de la quarta classe.

EL quarto experimento confirma bellamente nuestra opinion, porque enrarecido el ayre junto al cuerpo eléctrico, especialmente en aquella parte, de donde salen los esfluvios, es necessario, que el ayre mas distante, y que està puesto àzia las espaldas, que goza con mayor actividad la fuerza elastica impela a el mismo Electro àzia otros cuerpos proximos, que se le pongan delante; especialmente, porque el mismo cuerpo aproximado à el electro, impide el regreso del ayre de aquella parte anterior; que de otra suerte no pudiera resistir à el regreso del otro ayre de la parte opuesta: esto es, de la espalda del electro.

De

De que la Aguja magnetica à otro qualquier cuerpo versatil aplicado siga à el dedo , y se vuelva por èl à qualquiera parte , es , porque luego que la Aguja magnetica , ò otro qualquier cuerpo esten electrificados , y hayan recibido de el cuerpo eléctrico la virtud atractiva del modo , que se explicará en el Tratado de la Comunicacion , y Propagacion eléctrica , tocan à el dedo por los esfluvios eléctricos , que embian extensos como filamentos : y remitiendose la tencion , ò fuerza elastica , se vuelven àzia sí mismos , y àzia qualquier cuerpo , de donde empezó la tencion ; y como no puedan atraer à sí el dedo por su mole , y gravedad mayor , que ellos , ni las partes prementes del ayre remoto pueden impelerlo , los cuerpos versatiles mediante este halito (que por una extremidad adhiere à el dedo ,

do, y por otra à el cuerpo eléctrico) volviendo se entonces azia si mismo, se juntan con el dedo, y casi amontanados en èl, pueden moverse facilmente à aqualquiera lado. La misma razon puede aplicarse à el globo de madera puesto en el agua, y electrificado. Y del mismo modo se explica el curioso experimento de los guantes del Docto Jesuita, lo que facilmente podrá executar el curioso.

§. VI

Experimentos de la quinta classe..

EL quinto experimento consiste, en que como estas mociones dependen del ayre enrarecidos, y condensado, y de los filamentos viscidos. y estos con el ayre condensado sean igual-

igualmente aptos à atraer , è impe-
 ler los cuerpos fluidos , y consisten-
 tes de qualquier genero ; no ay que
 maravillarse , que el cuerpo electrico
 atraiga las gotas de los liquores , co-
 mo otros cuerpos leves ; pero por-
 que , ni los halictos electricos , ni el
 cuerpo enrarecido por ellos pueden
 impeler todo el liquor , por esso solo
 obligan à elevarse la parte proxima
 à el cuerpo electrico : de fuerte , que
 el ayre circundante mas denso oprime
 con mayor elasticidad à el liquor
 sujeto , que lo que se oprime por el
 ayre enrarecido , y proximo immedia-
 to à el mismo cuerpo electrico. Y assi
 como los liquores se elevan à donde
 ay menor presion de ayre , por esso es
 necessario , que suceda lo mismo en
 nuestro caso.

El Balsamo , y Azeyte son cuer-
 pos ligeros : esta es la causa , porque

se elevan mas altos, quando urge la elasticidad del ayre: el experimento del assenso del Mercurio en el Barometro, del espiritu de vino en el Thermometro, y del agua saltante, que sigue à el dedo, se fundan en la misma razon. Al experimento, porque el agua salta mas alta, que su origen, y cayga esparcida, como un rocío tenuissimo? en parte son la causa los esfluvios, que circundan el agua, los quales segun la fuerza de su impulso, se vibran àzia lo alto; y por esso succediendo otros esfluvios continuamente, elevan juntamente el agua. Y en parte es tambien la causa el ayre mas remoto condensado, el qual reduciendose à su primer estado, eleva à el agua. Mas se supone, que el agua, que salta de la fuente, no excede la crassitud de un filamento, porque si la cantidad, y gravedad del agua sobrepusieren à la

la fuerza , impetu , y equilibrio de los efluvios vibrados à lo alto , y del ayre retrogrediente , no succederà el experimento. Finalmente , el que el agua se esparza en tenuissima pluvia, se reduce à la copia , y subtileza de los halitos electricos , y à las fuerzas del ayte , que carga sobre el agua; porque aquella corta cantidad de agua , no puede resistir tanto , sin que sea dividida , y esparcida por ellos; y assi cae la pluvia tenuissima.

§. VII.

Experimentos de la sexta classe.

EL sexto experimento convence, que las atracciones electricas, no solo penden de los efluvios , sino que estos no son tan tenues , que puedan penetrar por todos los poros del

velo , ò paño ; aunque penetren por los mas. Y si esta solucion no satisface , se puede decir , que los effluvios electricos son tenuísimos ; pero por el velo interpuesto se impide , que puedan enrarecer debidamente el ayre , que esta detrás del velo , ò paño. Por lo qual no pueden atraer las pajas ; esta ultima solucion se puede aplicar à el experimento de la criba.

§. VIII.

Experimentos de la septima classe.

LA razon del septimo experimento es facil ; porque como las pajas , y otros cuerpos ligeros son impelidos àzia el electro por el ayre , que por su elasticidad se reduce , y vuelve , facilmente succede , que en aquel tumultuario , y poco regulado movimiento

miento del ayre , se imprime à una parte de las pajas mayor impetu , que à otras ; y así se ve obligada à invertir el sitio , ò ha gyrrar variamente.

§. IX.

Experimentos de la octava classe.

LA causa del octavo experimento es clara ; porque como las pajas, y otros cuerpos adhieren à el cuerpo eléctrico , no solamente por la viscosidad de los efluvios , que se reducen, y vuelven en sí mismos , sino tambien por el movimiento del ayre recurrente , que los impele contra el cuerpo eléctrico , es necesario , que cessando aquel movimiento del ayre, se retiren del cuerpo frotado los corpusculos por su propia gravedad; por lo qual mientras mas graves los

corpúsculos , mas presto se apartan; porque el mayor peso resiste mas à el impulso del ayre , y à la viscosidad de los filamentos.

§. X.

Experimentos de la nona classe.

EL nono experimento se explica del modo siguiente : los halitos impelidos con un ligero soplo , adhieren à la superficie del cuerpo electrico : y asi obstruyen sus poros de suerte , que puedan salir facilmente los efluvios electricos ; pero los halitos no penetran lo intimo del electro : por lo qual , si este se limpia prontamente , arroja sin nueva frotacion los efluvios , yà antes excitados por la frotacion. Mas si el electro se humedece con agua , ò con otro liquor, aun-

aunque este se limpie, quedan muchas particulas de él incluidas en los poros del electro: las quales detienen la salida de los esuvios electricos; por lo qual es necessario, que antes se seque aquel humor embebido en los poros, para que puedan salir los esuvios.

§. XI.

Experimentos de la decima classe.

EL decimo experimento se funda en el recurso del ayre mas endeble, y en los filamentos viscosos, que no pueden perfectamente volver à su antiguo lugar, porque de aqui sucede, que los otros corpusculos queden suspensos en la atmosfera del cuerpo electrico, como en equilibrio con el ayre remoto, que retro-

cede, ò se encadena por la viscosidad de los filamentos, à que están adheridos.

§. XII.

Experimentos de la classe once.

EL once se explica facilmente, porque mientras mayor es la fraccion, falta más copioso el esluvio de los espiritus igneos, y se excita mayor calor. De aqui se sigue la atraccion de los corpusculos, y su mutua repulsion.

§. XIII.

Experimentos de la classe doce.

LA razon del experimento doce, es no solamente porque las plumas, y pajas no pueden ser atraidas por

por el electo , sin que se separen del agua , la qual con cierta adhesion resiste à la separacion : y porque los esfluvios , ò halitos humedos , que continuamente manan de agua , embotan mucho los esfluvios electricos (que son de naturaleza ignea) ò tambien obstruyen los poros del electo , para que de alli no salgan , como diximos de los halitos , que salen de la boca: no solo (vuelvo à decir) por esto ; sino mucho mas , porque quando la pajaja adhiere à la superficie del agua , en que nada , ni puede entrar el ayre por la espalda , para que con su elasticidad la impela àcia el electo ; ni los filamentos electricos viscosos pueden retraerla ; mas no succede esto en el azogue: porque estos filamentos se llegan à el azogue , sin que por este se humedezcan , ni queden à el adheridos , ni de el dimanen esfluvios hume-

dos , fino igneos ; ni tienen la superficie desigual , en que pueda la paja detenerse : de lo qual consta la razon à el otro experimento.

§. XIV.

Experimentos de la classe catorea.

EL experimento trece , deducido de la Academia Florentina , favorece no poco à nuestro systema. No hay duda , que el defecto del ayre puede no poco impedir , ò disminuir los movimientos electricos : porque como para el profluvio de los halitos electricos es necessaria su rarefaccion , y esta no puede acontecer sin la rarefaccion del ayre copioso , ò ya este en la cabidad del vidrio , ò à lo menos en los poros interiores del cuerpo electrico , es preciso , que no se siga el efecto esperado en el vidrio ,
desti.

destituido del ayre crasso. Digo crasso, porque no asiento à la opinion, que defiende vacuidad total en la maquina Boyleana, à fuerza de las extracciones; pues siendo el ayre capaz de tanta rarefaccion, como advertiremos en el Tratado de la Comunicacion, y Propagacion de la virtud eléctrica, por mas que se executen eficazmente las extracciones, es verosímil, que siempre quede ayre muy enrarecido. Tambien se puede responder, que el globo, ò sylindro, destituido del ayre comun, de tal suerte se comprime por el ayre exterior, como enseña la Physica Experimental, (aunque el vulgar Philosopho se quede en sus abstracciones) que los poros del globo no pueden por la frotacion dilatarse: cuya dilatacion es muy conducente para los movimientos eléctricos. Por esso el vidrio, destituido del

ayre

ayre comun, se rompe facilmente, como no sea de figura esferica, ò arcuada. Y por esta razon diximos en el Preliminar, §. II. que es mas apto para la frotacion el vidrio de figura esferica.

El globo de vidrio, lleno de afrecho, ò cenizas muy apretadas, explica muy débil la virtud eléctrica; porque estos cuerpos condensados en el vidrio, lo estienden vehementemente: por lo que impiden la suficiente dilatacion de sus poros, aun al beneficio de la frotacion. Y si esta explicacion no agrada à quien està totalmente instruido de metaphysicas abstracciones, ò à algunos, que no lo està, se puede responder, que toda quanta materia eléctrica existe en aquellos porosissimos cuerpos furfuraceos, y cinericios, de que està lleno el vidrio, de tal fuerte se consume, que solo puede dimanar una cortissima porcion de effluvios eléctricos.

§. XV.

Experimentos de la classe catorce.

A El phenomeno del experimento catorce se puede aplicar la doctrina, que dimos en el septimo, y octavo. A el mismo se puede reducir el siguiente experimento : Si al tubo electricado se aplican por la parte inferior algunos fuequecillos de seda, ò pedacillos delgados de madera, cabello, ò papel en la distancia de quasi medio piè, son arrebatados à el tubo con un modo maravilloso, porque muchos se levantan alternadamente : Otras veces se coloca uno sobre otro, figurandose una cadenilla con el enlace que forman : Otras camina toda esta serie à el tubo, despues se repele, yà se desaparece, yà buelve otra vez, causando esta mara-
 yi-

villosa alternativa un curiosísimo espectáculo à los circunstantes. De estos phenomenos se pueden señalar varias causas.

La primera razon, que se puede aplicar es: que si el cuerpo electrico, calentado por la frotacion, ò el cuerpo que tiene electricidad comunicada, atrae la limadura del hierro, fuecillos de seda, hojas, &c. à debida distancia; v. gr. de treinta, ò quarenta dedos, ò mas, segun el modo de la fuerte electrificacion, mientras mas se aproximan à el cuerpo atraente, tanto mas velozmente son atraidos; y es la razon, porque estos cuerpos, estando en menor distancia, son tocados por mayor copia de efluvios, que retroceden; y por menor copia, estando en mayor distancia respectivè.

La segunda razon es, que los eflu-

efluvios eléctricos, según la diversa disposición de sus poros, rompen, y giran en diferentes movimientos, al modo que vemos, que el humo viscoso de una vela recientemente apagada vaguea, ya por este, ya por aquel lado. De donde consta, por qué se ven girar con tan diversa locacion los corpusculos ligeros.

La tercera razon, por qué los pedacillos de papel se coadunan, à modo de una cadena, es, porque los halitos salen con varia extension: de los quales algunos, tocando, y reteniendo un pedacillo, lamen con su viscosidad otro, y otro, y se detienen el tiempo que la fuerza atractiva no se vence por la respectiva gravedad de los corpusculos: de otra suerte caen para ser elevados, ó atraídos otra vez por otro effluvio mas poderoso, y por el mayor impetu del ayre.

La quarta razon, por qué se ob-
fer-

servan algunos corpusculos , como suspensos en el ayre algun tiempo , es, porque el halito eléctrico, quando ayudado por el ayre externo premente, eleva al corpusculo , ò llega con èl à el ayre libre , queda con èl en equilibrio , siendo igual la fuerza atractiva, è impulsiva à la gravedad del corpusculo. De aqui se sigue aquella breve quietud. Si vence la gravedad , cae el corpusculo : Si vence el halito , y el ayre comprimente , reduciendose aquel , y oprimiendo este , quedara adherido à el cuerpo eléctrico, ò electrificado.

§. XVI.

Experimentos de la classe quince.

LA causa del experimento quince es la siguiente : La Campana electrificada , y consiguientemente lie-
na

na de virtud tractiva , atrae poderosamente , afsi por los efluvios que despide el badajo metalico , suspenso de un hilo , y facilmente movible , el qual es fuertemente impelido àcia ella por el ayre regrediente : y à el tocarla , causa el sonido que se observa : y como es connatural à los cuerpos sólidos , que tocandose en otros cuerpos sólidos rechacen , segun la razon del impetu , ò impulso impresso , no hay que maravillarnos , que el nodulo , ò badajo rechace àcia la otra Campana , la toque , y haga sonar. Y esta oscilacion , y vibracion alternada del nodulo durará todo el tiempo que la maquina se exercitare , y perseverare la virtud atractiva , comunicada à una de las dos Campanas. Parase aquel pulso , si se arrima una vela encendida à el nodulo , sy- lindro , ò globo vitreo ; porque la llama

ma

ma consume los efluvios , que estaban dispuestos por el fuego , y los convierte en su propio pabulo.

Finalmente , la causa del experimento siguiente se ha de refundir en parte à la igual atraccion de los efluvios , de los quales uno atrae àcia una parte , y otro àcia otra , y en parte à el ayre , que corre con impetu al tubo , de donde se sigue separarse mutuamente las monedas.

Con lo que parece queda probablemente explicada la virtud atractiva , y repulsiva de los cuerpos electricos.

Si placeat scriptum , dulci à Lectore trahatur ,

Sin minus , in ventos , ipse repellat opus.



TRATADO III.

DE LA INFLAMACION
eléctrica, y phenomenos
eléctrico-igneos.

ARTICULO PRIMERO.

SEÑALASE EN QUE CONSISTE
dicha virtud.

§. I.

Proponense algunos supuestos:

HAviendose explicado en
qué consista la virtud
atractiva, y repulsiva de los cuerpos
eléctricos, pasemos à investigar las
causas de los phenomenos eléctrico-

K

ig-

igneos , arcano à la verdad de los mas ocultos de la naturaleza : los que tanto mas lexos quiso ocultarnos, quanto mas manifiestos están sus efectos à los sentidos. La experiencia testifica , que si con la mano desnuda , ò cubierta con algun lienzo se estregare fuertemente un cylindro de vidrio , ò se frotare repetidas veces en la machina de rotacion un globo , ò cylindro de cristal , se percibe yà una luz fatua , yà centellas, chispas , y fuegucillos , con cierta especie de ruido : y tal vez con exquisito dolor , ò inflamacion del que lo toca , ò con la de otros cuerpos.

El célebre Mons Hauxbeè , de la Regia Sociedad Anglicana , es digno acreedor de especiales aplausos , por haver sido el que con sus sollicitas observaciones sobre el globo de vidrio, diò à conocer estos maravillosos electrico-

trico-igneos phenomenos de luz, chispas , y chasquidos , causando admiracion à quantos registraban tan singulares efectos , dignos de la mayor admiracion , por haver estado hasta entonces ocultos en las tinieblas de la ignorancia. La luz , pues , las chispas , los fuegucillos , los chasquidos, las punzadas , el estremecimiento , y la inflamacion , son los phenomenos electrico-igneos , cuyas causas procuramos señalar en este Tratado. Y assi es justo prenotar algunas advertencias , que sirvan de fundamento à nuestra resolucion.

§. II.

SUPUESTO PRIMERO.

SE ha de suponer lo primero , que todos los cuerpos

sublunares (prescindamos de los celestes , omitiendo por aora la corruptibilidad , ò incorruptibilidad de estos) exhalan unos tenuísimos efluvios. El fundamento de esta assercion estriba, en que todos los dichos cuerpos despiden de sí algun olor: el qual, segun la sentencia oy muy comun, consiste en efluvios , ò à lo menos no se difunde sino por medio de ellos. Además : todos estos cuerpos se van poco à poco marchitando , y enflaqueciendo. Así los leños evaporado todo el jugo hasta el vital , ultimamente se resuelven en carcomas ; aun los marmoles se consumen , corroidos con el discauso del tiempo. Tambien consta la existencia de estos efluvios , en que casi todos los cuerpos, aplicados à el fuego , se resuelven, à lo menos en parte , en vapores , lo que se ha observado aun en el mismo
 oro,

oro , segun testifica el Padre Ptolomei , (i) y Monf. Homberg , de la Academia Real de las Ciencias , resolvió en humos este metal , à la eficacia del espejo Ustorio del Palacio Real de París ; juzgando este Autor , que aquellos humos eran la parte Mercurial , de la que con azufre , y parte de tierra , dice , se compone el oro.

§. III.

SUPUESTO II.

SE ha de suponer lo segundo , que en los efluvios se hallan diversas propiedades : porque algunos por causa de su respectiva ligereza , al punto suben , como se experimenta en el humo : otros se

K 3

ex-

(i) P. Ptolomei dissert. 23. de la Physica General , secc. 5.

extienden obliquamente por todas partes al rededor : como se observa en las exhalaciones del incienso : y es la razon : porque siendo estas mas crassas , como que las sostiene el ayre en equilibrio : lo qual tambien se experimenta en los vapores , que constituyen la niebla , que por su crassitud ascienden poco , y se quedan en esta primera region. Otros , cayendo azia todas partes, se amontonan à modo de esphera a las inmediaciones del cuerpo , que los exhala ; porque no pudiendo penetrar el ayre ambiente, por la resistencia , que encuentran en su trabazon , se forman en globos: como sucede en las pequeñas gotas de los liquores , en fuerza del ayre , que por todas partes las comprimen. Otros no se separan facilmente : assi vemos, que se extiende el humo con un estuyio continuo. Un simil se ve en los liquo-

liquores , que fluyen con una corriente continuada , à los quales enlaza alguna viscosidad , y no les permite separarse facilmente. Así las partículas del incienso encendido , movidas de un lugar à otro , van dexando detrás de sí una prolongada serie de humo. Vease à el Padre Ptolomei en el lugar citado : luego tambien los effluvios electricos pueden , y deben ser determinados por alguna causa , en orden à sus diversos movimientos.

§. IV.

SUPUESTO III.

SE ha de suponer lo tercero, que actual, y formalmente se ocultan en muchos cuerpos algunos pequeños fuegucillos. (No averiguamos ahora la existencia de los

elementos en todos los mixtos) demuestra el supuesto la Physica con varios experimentos, en el pedernal, polvora , azufre , cal viva , hero humedo , cable de navio , phosphoro, limaduras de hierro , &c. porque del pedernal herido , y de los cables nauticos estregados entre si , saltan chispas , y pequeñas llamas. El recurso de algunos adheridos a el systema comun , que el Cielo , à vista de la raridad excessiva , que concibe el ayre, incompatible yà con este elemento, y dispositiva para el fuego , que propugnan raro en summo , produce la forma de fuego , es un recurso tan raro , que por la summa raridad se desvanece por si mismo. Tambien la polvora , y el aguardiente si se encienden , se dissuelven en llamas ; de la cal viva , echandole agua , salen unos pequeños fuegos : las limaduras de
hierro

hierro , mistas con el azufre , agregandose el agua , conciben un summo calor , que es el origen de muchas aguas Thermales tan ardientes , que suelen quemar : porque juntandose raeduras de alguna minera de hierro , y otra de azufre , el agua que por alli transita , llega à concebir el incendio referido. El Phosphoro expuesto à el ayre , aunque en la apatiencia inerte , se enciende : y el heno mojado , metido en los pajares , por si mismo se inflama : luego es muy verosimil conceder , que se ocultan localmente unas particulas de fuego en muchos cuerpos mixtos , encerradas yà en los poros , yà en las mismas partes de los tales cuerpos.



*Doctrina para la inteligencia del Su-
puesto.*

Aunque sea manifiesta la proxima doctrina, y sentada por la mas comun opinion de los Phylosophos, con todo esso, el fuego que se vè salir de muchos mixtos, es dificil de concebir, se oculte en ellos en la misma copia, con que sale: porque no es muy facil de creer, que pudo estar oculto, sin dàr de sí algun indicio, aquel copiosissimo fuego, que sale de una escasa cantidad de polvora, ò aguardiente encendido, viendo el vehemente impetu, con que trastorna machinas enteras. Si una sola chispa aplicada exteriormente, es suficiente à encender aquel cuerpo;

mi-

millones de particulas interiormente existentes, como no causan el mas ligero calor ? Ni basta recurrir à la dispersion , que mantienen estas particulas igneas en el cuerpo : por lo qual esta la virtud ignea debilitada. No basta, repito : porque una corta cantidad de aguardiente muy refinado , si se enciende , basta para calentar intensamente un cantaro de agua , y ya se contempla , que en este estan bien dispersos los corpusculos igneos ; siendo assi , que en el aguardiente no encendido estaban mas recogidos.

Podrà alguno responder , que en un minimo grano oloroso de incienso se encuentran muchos millares de corpusculos odoriferos ; pues muchas veces llena toda una sala , puesto al fuego : y assi podran estar ocultas en los mixtos innumerables particulas igneas , aunque no se perciban

por los sentidos. No negamos es la réplica primorosa : pero se halla clara la disparidad. Es el fuego sumamente activo: y tanto mas , quanto mas comprimido : luego debiera manifestarse por algún resquicio : y como esto no se verifica , parece mas verosimil, que no estaba encerrado en tanta copia: luego es preciso , que se produzca de nuevo ,  venga alli de otra parte ; y como esta no se halla , se concluye, que se produce de nuevo. Por el contrario, como los corpusculos odoriferos no gozan de esta actividad , por la mayor parte se nos manifiestan por algún indicio : y por esto colegimos prudentemente , que estaban elli existentes. Confieso, que se responde probablemente   nuestros rraciocinios: pero esto nos parece lo mas fundado; aunque lo contrario no carece de fundamento , de lo qual se bolver    tratar,

zar, hablando de la comunicacion de la virtud electrica, dando respuesta à una objecion, que se propondrà sobre la durable difusion de el almizcle.

§. VI.

Prosigue la explicacion.

Conviene ahora discurrir sobre el modo con que se engendran estos pequeños fuegos. Y para dar clara explicacion se manifestarà en la colision del pedernal con el eslabòn. En la violenta percusion de estos dos cuerpos se abren los poros del pedernal: de aqui saltan, como libres de sus carceles, algunos fuegucillos, y al punto se apoderan de algunas particulas olaginosas, ò sulphureas; cuya existencia en el pedernal testifica el olor de azufre, que
de

de él sale: ni faltan de esta especie sulphurea algunas particulas en el ayre usual. Luego que estas saltan del pedernal , algunos fuegucillos unidos con ellas , se encienden : y así forman en su compañía mayor copia de fuegos , que vemos proceder de la colision. Y como no se halle causa univoca , ò equivocada , à que prudentemente podamos atribuir la generacion de estos fuegos; pues el recurso à el Cielo es aqui nada verosímil , y causa particular no se encuentra, es necesario recurrir à la existencia de algunos ocultos fuegos en los mixtos , para poder de el modo señalado explicar su generacion. De esta suerte se debe discurrir en la ignea produccion de la Polvora , Aguardiente , &c. los quales , ò del ayre , ò de sus particulas viscosas , y sulphureas , adquieren por generacion nue-

vo fuego. No nos empeñamos en que este fuego se engendre segun su rigurosa entidad, como defiende el Peripato; ò solamente se engendre segun la sensibilidad, unidas las particulas, que antes estaban dispersas en qualquier mixto, ò en el ayre, como propugnan los Corpusculares; pues para nuestro assumpto qualquiera opinion es adaptable.

§. VII.

SUPUESTO IV.

SE ha de suponer finalmente, que los efluvios, y exhalaciones viscosas se pueden encender por muchas causas: lo primero (à lo menos casualmente) por la compression del ayre circunstante: así los fuegos fatuos, el dragon volante, las

cabras saltantes , &c. se engendran de las exhalaciones crassas , y calidas de la tierra , las quales se juntan à el combate del frio de la noche , y se encienden en virtud de su propio calor unido : lo segundo por el movimiento , agitacion , fricacion , y collision mas vehemente de unos cuerpos con otros : de lo qual resulta, que los cuerpos , abiertos sus poros, arrojan unas exhalaciones mas crassas, mezcladas con particulas igneas , y sumamente dispuestas à encenderse con facilidad , como se experimenta en las ruedas de molino , exes de carros, cables de Navios , pedernales , y otros cuerpos , que facilmente se encienden por medio de la vehemente collision. Si este calor concebido en estos cuerpos consiste formalmente en el movimiento de las particulas de los mixtos , ò à lo menos en las vibrato-
rias

rias igneas , que es la opinion comun de Cartesianos , y demàs Philosophos Corpulculares ; ò si el movimiento sea mera condicion , para que en estas ocasiones se siga el calor , y la inflamacion , que es el sentir de la Escuela Aristotelica , no es de nuestro Instituto.

§. VIII.

Tampoco nos proponemos averiguar , si hay real distincion entre el fuego , y la luz , como siente el Aristotelico , ò no la hay , como afirman los Neotericos. Porque el que la luz sea qualidad absoluta , distinta en su entidad del fuego , ò que las particulas igneas del cuerpo luminoso , imprimiendo su sensacion en la vista , constituyan la luz ; bien que encarceradas no la manifiesten ; es

punto que toca averiguarse en la Phisica por las dos opuestas Escuelas: y para la materia de la inflamacion electrica, poco importa que se defiendan este, ò aquel systèma.

§. IX.

SUpuesto, pues, que residen en el ayre usual muchas particulas igneas imperceptibles, de las que se originan varios meteoros, como son las Estrellas que llaman cadentes, los Relampagos, Rayos, &c. y que en muchos mixtos tambien se ocultan muchos pequeños fuegos, no hay razon para negar su existencia en los cuerpos electricos; de los que enseña la experiencia, que saltan chispas, y fuegucillos por medio de la frotacion, y aplicacion de otro cuerpo à la distancia

cia de casi medio dedo. Consta esto de la composicion , y mezcla de los cuerpos electricos , de la qual tratamos en el Preliminar : en èl propusimos la materia de que se forma el vidrio; v. gr. de donde puede facilmente entenderse , que queden en los poros de èl algunos fuegucillos escondidos , hasta que por medio del calor , ò de otro modo se les abra camino para salir , y volar en compañía de otros estuuios. Que en todo cuerpo haya poros , es punto verdaderamente innegable , pues de la porosidad se origina la corruptibilidad , que es propiedad de todo cuerpo subllunar , con mayor , ò menor resistencia , segun el compage , y trabazon de los principios que le componen. Tambien son necesarios para la nutricion , transpiracion , y principalmente para la elasticidad , que con-

siste en la compresion, y dilatacion de los cuerpos.

Presupuesto lo hasta aqui in-
 tinuado, vamos ya à proponer lo que
 sentimos acerca de las causas de los
 phenomenos electrico-igneos, que son
 la vibracion de las chispas, pequeñas
 llamas, y luz, no aparentes, sino
 reales, y realmente percebidas por
 los sentidos, de la vista en la luz, del
 oïdo en el ruido, del olfato en el
 olor de azufre, y del tacto en el do-
 lor que se siente en el dedo aplicado
 à el Aguardiente quando se inflama.
 Preguntase, pues, qual sea la causa
 physica de estos efectos?



S. X.

*Señalase la causa de la inflamacion
de los cuerpos.*

LA causa de las chispas , y pequeñas llamas son los fueguecillos , que en parte salen del cuerpo eléctrico, y en parte del ayre calentado por el movimiento de frotacion continuo , y mezclados con exhalaciones , y efluvios eléctrico-viscosos, sulphureos, y nitrosos , desprendidos del cuerpo eléctrico , y del ayre calentado, de los quales es circundado el cuerpo, que se intenta electrizar , por causa de la presión del ayre que lo rodea por todas partes; pero si se para violentamente el veiocissimo movimiento de aquellos efluvios con la interposicion de algun obice; v. gr. del dedo,

dedo , se recogen , y amontonan ; y como que se proponen por centro del dedo , que los corta , y para , se junta en el dedo interpuesto mas copiosa porcion de halitos electricos , y muchos fuegucillos : de donde procede , que aquella mayor cantidad de fuegucillos exercite su actividad en el mismo punto de la detencion , y seccion sobre los halitos viscoso-sulphureos , ya por otra parte puestos en calor por el movimiento , y muy aptos à encenderse , y los haga repentinamente convertirse en llamas. Mas porque los tales halitos son muy tenues , y no encierran mucha materia inflamable , no es mas que instantanea la pequeña llama.

De aqui consta , que las particulas igneas son la causa eficiente de las chispas , y pequeñas llamas : la

(167)

causa material son los efluvios , ó exhalaciones viscosas , bituminosas, sulphureas , y nitrosas : la formal es la forma de la llama , y chispas: la interposicion del dedo , que es el obice , es condicion para que los efluvios electricos , y fuegucillos se junten , y formen su centro en el punto de la detencion.

§. XI.

La inflamacion de los cuerpos electricos, es del modo siguiente.

LOS halitos electricos , extraidos por medio de la frotacion , y calor , se encienden , e inflaman por los pequeños fuegos en el mismo punto de la seccion ; esto es , quando su movimiento se corta , y detiene violentamente por el obice

interpuesto. Ni parece, que se puede señalar causa mas verosímil; pues el recurso à la antiperistasis, ò frio, (en quien la concede) que los rodea, aunque conduzca algo para la mayor producción de chispas, no es causa principal; porque aunque no sea calidísima la estacion, ò estén menos calientes los cuerpos, que se aplican, saltan chispas de los cuerpos eléctricos frotados, y de los electricados: Ni los rayos solares, ni los vientos son causa de estos phenomenos; pues en un aposento por todas partes cerrado, impedido el ingreso de los rayos, y viento, experimentamos producirse las chispas eléctricas. Luego en el movimiento de los effluvios eléctricos, violentamente detenidos por algun obice, se debe atribuir la inflamacion. De suerte, que abiertos los poros del cuerpo

cuerpo, en fuerza de la agitacion, y
 vehemente frotacion de el globo de
 vidrio contra la palma de la mano,
 con el obice v. gr. el dedo inter-
 puesto, se paran las exhalaciones mas
 crassas, y viscosas, extraidas con el
 acelerado movimiento en compañia
 de muchas particulas igneas: assi im-
 mediatamente se juntan nas, se vi-
 bran cerca del dedo con un ligerissimo
 movimiento, y se coliden; y de este
 modo, recogidas por causa del obi-
 ce, que las embaraza, se encien-
 den, y se hacen perceptibles à los
 sentidos.



Prosigue la materia.

CORROBORASE esta doctrina con varios similes. Una vela recién apagada , pero velozmente movida , se buelve à encender , sin aplicarle nuevo fuego: porque con esta veloz agitacion del movimiento , ù de un vehemente soplo , se mueven juntamente , y se coliden los fuegos , que aun perseveran en el pabilo: y de hay se sigue , que sin aplicacion de nuevo fuego , se enciende. Los leños , con las reciprocas confricaciones , y movimientos , se caldean , y encienden. El hierro trabajado por mucho tiempo con la lima , ò golpeado con el martillo , quema: porque en fuerza del movimien-

to continuo , y violento , se vãn en algun modo sacudiendo , y disipando las interpuestas partes humedas del hierro , ò leño ; y las igneas al contrario , como entre si semejantes , y à libres de las prisiones en que estaban detenidas , se recogen , y unen agitadas con el mismo movimiento. Atsi unidas obran con su eficacia en otras partes sulphureas , y faciles de encender , que se ocultaban en los poros del hierro , ò leño ; y de tal fuerte las encienden , que el hierro se caidea por causa de su densidad , y el leño se resuelve en humo , y llama.

La piedra de molino , movida acceleradissimamente al rededor , si se roza con ella algun cuerpo solido , arroja chispas , y centellas Nadie ignora , que esta piedra es un agregado de muchas piedrecitas , por la mayor parte pedernales , tenacissimamente

mente pegados, y que por configuiente no le faltan particulas igneas, encerradas dentro de sus poros. Pues ahora: la razon physica de que arroje chispas, si se le arrima algun cuerpo solido, intentando parar su movimiento, quando ella impelida gyra ligeramente sobre su exe, es, que con su acelerado movimiento de tal fuerte se colide, yà contra el ayre, que tiene al rededor, y encima, yà con los granos, que coge debaxo, ò por lo menos con la otra piedra, sobre que gyra, que primeramente se caldea mucho en la superficie, y los lados, por causa de los fuegucillos recogidos en virtud de la continua colision; y despues aquellos pequeños fuegos, yà mas fuertes, por hallarse unida su actividad, inflamman, y encienden facilmente otras particulas aptas para concebir fuego, que
 esta-

estaban ocultas, ya en la misma piedra, ya en el ayre, si algun cuerpo solido intentare detener aun levemente su movimiento.

En virtud de estos exemplos, no hay que estrañar, que las exhalaciones electricas, sumamente dispuestas à encenderse, quando disparadas por medio de un movimiento velocissimo, si son repentinamente detenidas por el obice, y consiguientemente colididas unas con otras, conciban una pequeña llama, y arrojen chispas. Y esto tanto mas, quanto mas fuertemente se calientan los effluvios electricos con la frotacion del globo, o cylindro de vidro. Y por lo mismo ya entonces se hallan dispuestas à el grado summo de calor, quando las dispara con grandissima celeridad el cuerpo electrico: luego al modo que en la piedra de molino, para producir

cir chispas, y pequeñas llamas, nada mas se requiere sino un cuerpo sólido interpuesto, que violentamente pare, y junte sus partes igneas, y aptas para arder, arrojadas, y disparadas en fuerza del vehementísimo movimiento: así tambien se convierten en chispas los effluvios electricos con el impedimento de un cuerpo solido.

Es al proposito el experimento, hecho de orden del Rey Christianissimo en la America Septentrional, para declarar, y confirmar esta opinion: De él se colige ser semejante la virtud eléctrica à el Trueno; porque à el modo que este meteoro, falliendo de la nube su materia con un movimiento acceleradísimo, al encontrarse velocísimamente con ella, y dispararse juntamente sobre el ayre vecino, se inflama en el mismo punto

to de division , ò detencion , por medio de los pequeños fuegos mezclados , y unidos estrechamente , y encienden otras exhalaciones contenidas en el ayre : assi tambien , siendo análoga la materia del Trueno à la del fuccino , sucediendo con la colision el movimiento de los halitos eléctricos cerca del dedo , ù otro cuerpo sólido , es preciso se conviertan en chispas , y pequeñas llamas aquellas exhalaciones sulphureo-igneas.

ARTICULO II.

PRODUCENSE EXPERIENCIAS.

§. I.

Experimentos de primera classe.

EN primer lugar, si el globo , ò cylindro de vidrio

drio se moviere en la machina de rotacion , y le frotasse contra la mano , se percibirá una luz totalmente inutil , para producir otro fuego , sin estruendo , o movimiento notable. Esta luz será de color vario , segun la variedad de los cuerpos ; y se verá salir principalmente de los angulos , y lados de los cuerpos electrificados , como de el filo , y punta de una espada , y de la concabidad del cañon de metal , por cuya boca sale con mas fuerza , que de los lados de él.

§. II.

Experimentos de segunda classe.

Tambien se observa otra luz en forma de lengua de color azul , que tiene en la punta una chispa de color roxo , y muy debil , y transeunte , pues carece de virtud para encender otro cuerpo.

§. III.

§. III.

Experimentos de tercera classe.

Finalmente , salta una luz en el vortice interior del cuerpo electrificado , con una chispa ruidosa , que punza en cierto modo , centellea , y enciende el Aguardiente refinado.

§. IV.

Experimentos de quarta classe.

SI al cuerpo electrificado, al cylindro , ò globo de vidrio se aplica algun otro cuerpo no eléctrico , se verá , que este luze , y arroja chispas. Del mismo modo el agua , la nieve , y el yelo

M

elec.

electrificados arrojan luz: y si se pone en la mano del que se ha de electrificar un vaso lleno de agua, con un surtidor corcobado, que derrame gota à gota el agua, aplicandose la mano al chorro para sacar de él la chispa, discurrirá esta el agua, iluminando todo su chorro.

§. V.

Experimentos de quinta classe.

UNA Estrella bien formada de una hoja, ò plancha de laton, ò qualquier metal, cercada de muchos rayos, y fixada en un alambre, si se electrifica, despiende por cada rayo unas chispas claras.



§. VI.

§. VI.

Experimentos de sexta classe.

EL vidrio que gira en la machina, soplado con un aliento seco, arroja chispas. Tambien luzc el aliento del hombre electrificado, impellido por la boca por un cañoncillo de vidrio, si se le aplica una mano no electrificada.

§. VII.

Experimentos de septima classe.

SI debaxo del tubo electrificado se pone un vidrio llano, y se toma con la mano la extremidad del tal vidrio, se propaga por todo el àzia la mano la virtud

(180)

eléctrica , por medio de una pequeña llama celeste , á modo de rayo.

§. VIII.

Experimentos de octava classe.

LOS metales eléctricos , y la carne del animal vivo , no se pueden tocar sin dolor notable. Y si se tocara el cañon de metal , ò la extremidad de la cadena de hierro , ò su medio , la chispa que saltare del tubo , ò cadena causará en el dedo una punzada bastantemente sensible.

§. IX.

Experimentos de la nona classe.

DEL mismo modo se facerán chispas de la frente , nariz , mexillas , labios , y demás par-

partes del hombre electrificado (aunque estèn cubiertas con los vestidos) con dolor , assi del que las despide , como del que las saca.

§. X.

Experimentos de la decima classe.

SI el electrificado tiene en la mano una cuchara de metal llena de aguardiente muy puro , y algo caliente , y otro qualquiera aplica el dedo al tal licor , el aguardiente se enciende ; lo qual tambien sucede en la pez hirviendo , y otro qualquier liquor facil de encender , si se pone en la cuchara en lugar de aguardiente.

Enseña la experiencia, que si se aplica el dedo à un carbon hecho asqua , à sacar la chispa, se siente una especie de rumor endeble: Assi nos lo assegurò

(182)

Don Lorenzo del Rio-Estrada , zelosísimo observador de esta virtud , y correspondiente nuestro. (K)

§. XI.

Experimentos de la classe once.

AL saltar las chispas , se percibe lo primero un chasquido semejante al que se oye quando se arroja sal en las atugas , o se quemán los cabellos , cuyo ruido asegura Winchler haverse extendido hasta una grande distancia: Lo segundo se espárece un cierto olor sulphureo.

§. XII.

(K) Don Lorenzo del Rio-Estrada , Cavallero de la Ciudad de Sevilla, Academico de la Academia de las Buenas Letras de la misma Ciudad, observador de esta virtud, en su celebre machina eléctrica.

Experimentos de la classe doce.

SI un alambre grueso por una punta se fixa en el tubo de metal, y por la otra se mete en una redoma de vidrio, llena de agua hasta el medio, de tal suerte, que el alambre entre algun tanto en la misma agua, se podrá hacer el siguiente experimento: Tomase en la mano izquierda la redoma por el asiento: aplicase despues muy poco à poco un dedo de la derecha al alambre, ò al mismo cañon; luego que el dedo se huviere arrimado bastantemente à el alambre, ò tubo, la chispa que saltare, causará en la mano una impressiõ tan dolorosa, y vehemente, que no se podrá tener firme: antes el que hace el ex-

(184)

perimento se verá obligado à saltar àzia arriba , como asustado del repentino accidente. Alguna vez es tanta la fuerza del golpe , que se extiende à los mismos brazos un dolor notable, junto con tirantèz de nervios. Este hecho se comunicò en el mes de Enero de 1746. por Muschenbrock , y Alemand de Leyde à la Academia de las Ciencias de Paris. [1)

§. XIII.

(1) Es digno de notar lo que refiere Vvindlero in Praefad sua tentam. citado por Farmacario in suo tentam. de vi electrica, cap XX. de concussione electrica , en la Universidad de Napolès , haviendose hecho este experimento presentes Nicolàs Martine , y el P. Juan de Torre , se extendiò el dolor hasta los talones de los pies , tan fuerte , que Don Felix Sabbatelli incredulo de que causale tene parte concussion, haviendose presto à recibir el golpe, no permitiò repetirlo. Lo mismo dixo el Doctor Reamur , en una carta citada de Vvindlero , y añade en ella, que no lo repetiria aunque le diesen toda la Francia.

§. XIII.

Experimentos de la classe trece.

SI alguno no electrificado arrinca el dedo à el electrificado , ambos se estremecen vehementemente con las chispas , que saltan ; y ambos sienten igual dolor. Y si alguno tomare con los dientes un peto fuerte, ò moneda de plata , y lo arrinate al cuerpo eléctrico , sentirà un estremecimiento mayor , y apenas tolerable : porque es tan vehemente el dolor , que de alli se origina , que parece penetrar la carne , y los nervios de todo el cuerpo.

) (✕) () (✕) () (✕) (

§. XIV.

§. XIV.

Experimentos de la classe catorce.

SI una hoja de papel dorado , y pegado à algun carton , o à una tablilla plana de madera , se aplica por debaxo à una espada , ù à otro metal electricado , salta una llama muy vehemente ; de lo qual aquella parte , que se rebuelve contra el papel dorado , desde el punto sobre que cae , de tal suerte se extiende despues por toda la hoja , que siendo el lugar obscuro , se ven discurrir à todas partes unos rayos luminosos muy claros , con aquel movimiento , y apariencia , que representa una centella , gyrando en el ayre de una parte à otra.

Lo mismo sucede si se aplica la
mano

(187)

mano electrificada à un vestido de tela de oro, ò plata, que se iluminara lo texido del vestido, discutiendo las chispas por todo él.

Otro semejante se hace con un libro que estè dorado su ferro, ò cubierta, discutiendo la chi pa por todo lo dorado, gyrando de una à otra parte con admiracion de los circunstantes.

Otros muchos semejantes traen Nollet, y Jallabert, citados; resta dar la razon de ellos para ultimo complemento de nuestra resolucion.



ARTI.

ARTICULO III.

EXPLICANSE LOS EXPERIMENTOS.

§. I.

A las experiencias de primera classe.

COROLARIO PRIMERO.

EL primer experimento , y pheno-
meno es la luz , que se percibe
sin ruido , ò movimiento notable en
los cuerpos electricos frotados , y
electrizados. Aqui pudiera alguno de-
sear saber en què consista la naturale-
za de la luz , mas tocar particular-
mente este punto , es proprio de los
que escriben Physica en general. Y
como nosotros solo intentamos escri-
vir los phenomenos electrico-igneos,
seña-

señalando sus causas , y por otra parte nuestra opinion puede salvarse en qualquier systema , pudiera dár ocasion à algun censor rigido para calumniarnos , si nos viera ocupar muchas paginas en averiguar la naturaleza de la luz : aunque por no dexar intacto este punto , lo tocaremos brevemente.

El Principe Estagirita, (m) define à la luz , diciendo, que es *acto del diaphano en quanto diaphano* . Y siendo la luz tan clara , es bien obscura esta expresion ; y aun otra qualquiera que se le ha señalado. La Escuela Aristotelica la constituye en una qualidad absoluta, distinta en su entidad de la substancia. Los Gassendistas , y Maignanistas defienden , que la luz consiste en unos corpusculos purísimos , y nobilísimos , que se difunden del cuerpo
lu-

(m) Lib. 2. de Anima.

luminoso. Los Cartesianos afirman, que consiste formalmente en el movimiento tremulo , vivido ligerissimo, con que los corpusculos , ó globulos ethereos se vibran aceleradamente, comunicado à ellos por el cuerpo luminoso ; y materialmente consiste en los referidos globulos ethereos. Unos, y otros no señalan distincion realentitativa adecuada entre la luz, y la substancia. Mutuamente se objectan reparos dignos de atencion , a los que probablemente se satisfacen.

§. II.

Explicanse los primeros experimentos.

MAS dexando esta question para los que escriven Tratados especiales de Phisica , por lo que toca à nuestra luz electrica , observada en
el

el primer phenomeno , decimos , que consiste (prescindiendo de formalidades Metaphysicas , y solo atendiendo à las sensibilidades electricas) en los effluvios viscosos , que salen del cuerpo frotado , y circundan al cuerpo electricado , è iluminado , ò totalmente encendido , por medio de la luz recibida en ellos. Observase esta luz de noche en el tubo frotado , en el globo , ò cylindro de vidrio , gyrado en la machina electrica , y frotado contra la mano , principalmente en los angulos , y lados del cuerpo frotado : en la concabidad del cañon de metal , y en su orificio : se observa muchas veces esta luz sin sonido , y se experimenta de varios colores.

Y como consta de lo antecedente , que qualquiera luz dimana de algun cuerpo luminoso , ò igneo , es preciso , que la luz electrica proven-
ga

ga de algun fuego, el qual no puede ser otro, que las particulas igneas, que parte se desprenden del tubo, ò cylindro, y acaso tambien de la palma de la mano, mezcladas con halitos viscosos, y parte se separan del ayre vecino; y assi unidas constituyen un cuerpo sensiblemente luminoso: y sino encienden, por no juntarse los fuegucillos en cantidad suficiente, ò no caer sobre cuerpo solido, à lo menos iluminan otras particulas viscosas, y olaginosas.

Y de aqui se deduce la razon, por què la luz se observa principalmente en los angulos, y lados de los cuerpos electrificados; y es, que en las otras partes del cuerpo electrificado no se opone obice alguno, que detenga el movimiento de los efluvios electricos, y los haga juntarse en tanta copia, quanta se requie-

re para causar, y excitar la luz eléctrica. Cerca de las extremidades, lados agudos, y esquinados; v. gr. cerca de la punta, o filo de una espada, de tal suerte se detienen inmediatamente, como à la inmediacion de algun objeto, y en cierto modo fixan allí su centro, que recogidos lucen: mas no se convierten en chispas, y llamas, porque no se coliden, y juntan bastantemente en aquellas partes; pues el contacto del cuerpo no eléctrico; v. gr. del dedo, es condicion indispensable para la generacion de las chispas, como queda probado.

La misma causa hay para que salga con mas fuerza la luz de la concavidad del cañon de metal, porque los halitos eléctricos, disparados del cuerpo eléctrico, frotado à lo interior del tubo, pidiendo mayor espacio por

causa de su rarefaccion, constreñidos de las estrecheces del tubo, se vibran con mas fuerza del orificio de este; y por consiguiente se comprimen, y coliden algo en su salida: Y de aqui la luz, yà mayor, yà menor, segun la variedad del orificio.

De que muchas veces se engendre la luz eléctrica sin ruido, y no de estallido, como dan las chispas, es la causa el faltar muchas veces apta materia ignea, ò nitrosa, suficiente para excitarlo: pues yà se sabe, que el nitro (principio de que se hace la polvora con el azufre, y carbon molido) es la causa principal del ruido. Tambien el faltar el contacto de algun cuerpo sólido, es motivo para el defecto del estallido: que si en las chispas se percibe este, es por engendrarse de mas copiosa materia eléctrica, y de mas particulas nitrosas, ò igneas,

amon.

amontonadas à un mismo lugar , y mas colididas , por causa del cuerpo sólido , que las detiene.

La causa porque esta luz obftenta variedad en el color , segun la variedad del cuerpo electrificado , depende de la diversidad de los principios, que en el systema de los colores figuen los Phylosophos. El color quanto mas ameno , y grato à la vista , tanto es mas dificil à la mente de penetrarlo.

§. III.

COROLARIO SEGUNDO.

EXtremidad de lo perspicuo en el cuerpo terminado , definiò Aristoteles al color. (m) Lo explicò tambien,

N 2

bien,

(m) Aristoteles cap. 3. lib. de Sensu , 84 sensibili.

bien (n) diciendo, ser *motivo de lo perspicuo*, según el *açto*. Mas estas definiciones son muy methaphisicas, y abstractas; y à el Physico sensato no dan la luz, que desea. Por esto los Philosophos Modernos (seguidos ya en parte por los Peripateticos) definen el color, diciendo ser *modificación de la luz*. Una cosa nos parece cierta, y es la indistincion de los colores permanentes, y transeuntes: pues tan verdadera, y realmente terminan la vista los colores transeuntes del arco Iris, prisma vitreo, cuello de paloma, &c. como los permanentes del raso, esmeralda, rubi, &c. Que se desvanescan brevemente los transeuntes, no arguye impropiedad en su naturaleza; pues tan verdaderamente vive el Ephemeron, durando solo un dia, ù otro animalillo, cuya duracion se limita

(n) Texto 67. y 73. de Anima.

ta à el breve espacio de una hora, como el Ciervo, y el Elephante, que se extinde por muchos años.

El color fundamental, ò en acto primero (como suelen llamarlo) consiste, segun la opinion ya de las mas Escuelas seguida, en la disposicion de la superficie de los cuerpos: de fuerte, que con sola la mutacion de la figura, ò textura de los comprincios de los cuerpos, sin intrinseca mutacion de entidad en su temperamento, se experimenta variacion en el color. Afsi las piedras negras en si mismas, y el vidrio en si mismo verde, si se pulverizan subtilmente, se buelven blancos. El agua, que en si carece de blancura propiamente tal, agitada fuertemente se buelve blanca en la espuma. Y afsi sucede en innumerables cuerpos. El calor formal, ò en acto segundo, consiste, segun la opinion oy muy se-

(198)

guida en la modificacion de la luz; esto es, en la diversa combinacion, reflexion, refraccion, y movimiento de los rayos luminosos.

Cartesio, para explicar la gran variedad, y hermosura de los colores, adelanta con su ingenio este sistema de los colores, (o) diciendo, que esta variedad de colores se origina de la diversa proporcion del movimiento de rotacion de los globulos luminosos, (segun elemento de su universal sistema) con el movimiento recto de los mismos globulos: de modo, que el color rubicundo pide luz mas densa, y rayos luminosos mas unidos: El naranjado menor densa luz, y rayos menos compactos: El verde todavia menor; y el azul mucho menos: y ademas de esto en el rubicundo el movimiento

(o) Cap. 8. de los Modernos, y en el cap. 2. de la Dioptrica.

miento de rotacion de los globulos, excede mucho al recto: En el naranjado no tanto; en el verde por el contrario excede mucho el recto al de rotacion: y el azul no tanto: Y de estos quatro colores variamente, mezclados, se originan otros muchos: y hablando de los dos extremos, blanco, y negro, propone que el blanco en acto segundo, ò formalmente considerado consiste en mucha luz inordinamente reflectada: y el negro en poca, ò casi ninguna luz.

Afsi discurre este ingenio, fino con sólida evidencia (que en el presente punto no la hay) a lo menos con curiosas congeturas, que en tan obscuros arcanos qualquiera congetura es digna de aplaudirse. Si seguimos este systema del color negro, que contiene poca luz en si, porque la superficie del cuerpo consta de porulos cavos, y sinuosos, por lo que

embebé en sí los rayos luminosos , y no los refleja : se puede probablemente dar la razón , porque las cintas negras son mas facilmente atraidas por un tubo electrificado , que las de otros colores : de fuerte , que embebiendo en sus poros mas rayos luminosos , se aumenta la fuerza electrica en los esfluvios , cuya naturaleza es igneo sulphurea , como queda yá probado en nuestro preliminar. Los demás colores, reflejando los rayos de luz , quedan menos activos en ella : y así la virtud ignea de los cuerpos queda mas remisa : lo mismo se dice en la tinta negra , respecto de la blanca : y en los marmoles , que el negro expuesto à los rayos del Sol ardiente , se calienta mas presto , y conserva mas el calor, que el blanco ; porque este rechaza los rayos , y aquel los detiene.

El Cavallero Newton , ingenio de
los

los mas cèlebres de Inglaterra , se empenò tanto en orden à los rayos luminosos , para constituir los colores, que defiende constituir formal , y actualmente estos en aquellos , dando variedad de colores actualmente tales à los rayos en si mismos. Nadie duda quanto debe la Phÿsica sentada à este ingenio Anglicano : pero sus Mathematicas subtilezas dexan tal vez su inteligencia no muy clara.

El Aristotelico constituye el color formal , ò actual en cierta qualidad absoluta del orden que llaman tercero , distinto en su entidad de los cuerpos , y de cuyo temperamento en cierto modo depende : aunque entre los que siguen este dictamen hay diversidad en el modo de discurrir à cerca de los colores transeuntes.

Esta es materia , que pedia muy larga extension : mas reproducimos lo
que

que diximos hablando de la luz, que es justo dexar su difusa discusion à los que tratan principalmente estas materias, contentandonos con haver dado, aunque en breve, noticia de los principales systèmas; principalmente (como apuntamos) por poderse salvar los eléctricos phenomenos de la luz diversamente colorida en qualquier systèma: mas no podemos dissimular nuestra inclinacion, à que de la diversa reflexion, refraccion, incidencia, modificacion, vibracion de la luz eléctrica en la superficie de los cuerpos, proviene la variedad de los colores, que experimentamos en los phenomenos eléctricos.



§. IV.

Experimentos de la classe segunda.

EL segundo experimento asegura que hay una luz eléctrica, que tiene en la punta una chispa de color roxo à el modo del fuego usual, la qual de ningun modo quema. Y no es maravilla, no desprendiendose muchas veces suficiente porcion de materia eléctrica.

§. V.

Experimentos de la classe tercera.

EL tercero experimento incluye ostentarse pequeñas llamas, ruidosas, punzantes, y que encienden el aguardiente. Por lo que toca à la
cau,

causa phisica de las pequeñas llamas, ya queda bastantemente señalada. El ruido, silvo, y estruendo, si se aplica algun cuerpo sólido, se atribuye à la percusion, y colision de los effluvios electricos, disparados con un movimiento acceleradissimo, contra el obice: pues al modo que quando se acerca una ola de agua à una playa, ò roca, embia delante una parte de sus aguas, y esta junta, y colidida junto à la roca, con la que sigue, causa ruido; assi la materia electrica, vibrada con un fluxo rapidissimo, al detenerla violentamente el dedo, de tal fuerte se bate, y estrella con èl, que precisamente debe excitar algun ruido, ò estruendo. Assi, sino se aproxima cuerpo alguno, ò es muy debíl el que se aplica, como un pedacito de pan de oro, no se percibe ruido, ni llama: luego el colidirse, y batiirse la

materia eléctrica , con algun cuerpo no tan movible , y débil , es origen de la llama sonora. El que la llama eléctrica encienda otros cuerpos faciles de encender , es obvia la razon à qualquiera , que examine la naturaleza voraz del fuego. Pero despues se hablará latamente de la inflamacion eléctrica.

§. VI.

Experimentos de la classe quarta.

DE donde procedan las chispas, luz , y pequeñas llamas , que apunta el quarto experimento , se puede colegir de lo explicado. Mayor embarazo hay , al parecer , en señalar de donde dimana , que qualesquiera cuerpos, aun los liquidos, y muy frios, como agua , nieve , hielo , si se elec-
tri-

trifican , arrojan luz , y llamas pequeñas. No hay duda , que el agua fria en summo grado resiste à la qualidad contraria , propagada por medio de los efluvios electricos , de su naturaleza calidos : pero con todo esto no puede impedir , que se configa en el agua el efecto eléctrico-luminoso , ò igneo , aunque mas remiso ; originandose la luz de aquel fuego , que ò junto al vaso , en que esta el agua , ò en la inmediata superficie de esta concurre con los efluvios , alli mismo heridos ; pues el agua , aunque movible , resiste de algun modo à los efluvios electricos. Esta misma razon milita en el hielo , y nieve electricadas , aunque algo mas conducente , por ser cuerpos condensados en fuerza del frio , y respectivamente sólidos , y tener por la mayor parte extremidades , y prominencias esquinadas , y afiladas ; cerca de las
 qua:

quales se pueden batir los efluvios electricos en medio de su rapidissimo movimiento.

§. VII.

Experimentos de la classe quinta.

EN el quinto experimento se asegura, que una Estrella de metal, dividida en ocho , ò mas rayos , arroja mucha luz , y esta se dispara sin movimiento , si la Estrella està fixa en un alambre , ò puntero de hierro , ò con movimiento , si facilmente se puede mover al rededor en un puntero de hierro : porque entonces , si se impele fuertemente con un dedo , y retirado el dedo , prosigue el movimiento , formarán un circulo de luz las puntas de la Estrella , que voltea sobre su exc. Mas si la Estrella està fabricada
de

de una plancha delicadísima ; y por esto no excede en mole , y pesadéz à la virtud de los efluvios eléctricos, ella no solo arrojará luz , mas tambien dará bueltas al rededor.

Testifica constar esto por experiencia el Padre Polh. (p) la razon de estos efectos , deducida del mismo Autor, es por lo que mira al primer phenomeno, que los pequeños fuegos , que concurren en las extremitades de la Estrella , por causa del movimiento de colision , se mueven juntamente con la Estrella , en virtud del impulso : y cessando este , se paran en un mismo lugar , segun lo asegura el experimento : luego tambien la luz cauiada por ellos , ya se mueve , ó yá se detiene en un mismo lugar.

La razon de lo segundo es , que la luz eléctrica adhiere à los rayos de la Estrella : de donde se sigue , que

gy-

(p) P. Phol. cap. 6. num. 66.

gyrada con ellos , forme un círculo luminoso. La causa de lo tercero se toma del movimiento aceleradísimo de los esfluvios : porque si la Estrella está hecha de una hoja delicadísima, y no excede con su mole , ó pesadez á la fuerza de los esfluvios eléctricos , es fuerza , que estos , arrebatados de un movimiento muy acelerado , y adheridos perpetuamente á los rayos de la Estrella , tambien obliguen á esta con su impulso á un movimiento circular , casi del modo con que el calor hace dár bueltas al rededor á una culebrilla de papel ; como las que los muchachos suelen poner en un horno caldeado.



§. VIII.

Experimentos de la classe sexta.

POR lo que toca el sexto experimento de los relampagos, ò luz, que se obiervan en el vidrio gyrado en la machina, y tocado con un soplo seco, se dice, que su causa son los fuegucillos embueltos en la materia electrica, y en algun modo encendidos con el halito seco: porque quando la materia, ò esfluvios electricos, llenos de particulas igneas, y que rodean la esphera del vidrio, gyran en compañia del globo, ò cylin-dro, acceleradissimamente movido, se estrechan mas, y coliden entre si, por causa del halito seco, con que se sopla el vidrio: y afsi unidos se encienden, è iluminan. Mas porque esta
 luz

luz instantanea parece en el globo , ó cylindro de vidrio , repetida refraccion , y reflexion , obftenta una cierta especie de relampago. El soplo humedo , ò quita del todo , ò à lo menos debilita mucho la virtud eléctrica : como se ha dicho hablando de la virtud atractiva , y repulsiva ; y se dirá en el tratado de la propagacion , y comunicacion eléctrica.

El halito de un hombre electrificado , despedido con la boca por un cañon de vidrio , dá luz , aplicando una mano electrificada ; porque se supone , que está tambien electrificado el cañoncito del vidrio por medio del hombre electrificado. Luego si se admite por la experiencia electricidad de tanta virtud , que penetre los cuerpos , aunque sean sólidos , y densos , tambien podran penetrar el cañoncito de vidrio , los fuegucillos

mezclados con los effluvios electricos, y arrojar luz alli por la concurrencia de muchos. Y si aquellos effluvios, antes encendidos, sobreviniendo el soplo de la boca, se arrojan fuera del tubo, es forzoso, que den luz; y tanto mayor, quanto mas los coadyuva el mismo soplo, y mas fuertemente los detiene la materia aplicada a distancia de dos dedos. El Padre Pohl, añade, que no varia el experimento, aunque el mismo electricado con la una mano tenga el cañoncito de vidrio, y aplique la otra à su orificio en la distancia de dos dedos; y que assi lo mismo es que se aplique al cañoncito, como obice, la mano electricada, que la no electricada.



Experimentos de la classe septima.

LA causa del septimo experimento, en que puesta debaxo del tubo electrificado una tablita de vidrio, y teniendo en la mano su extremidad, la virtud electrica se extiende por toda la tablita ázia la mano en forma de una llama azul, à modo de rayo; se atribuye à que en la extremidad de la tablita, se detienen por la mano, que la sustenta, en abundante copia los effluvios viscoso-sulphureos, con las particulas igneas mezcladas: y en virtud de la colision, que alli padecen, se forma la llama en figura de rayo. Y assi, si la tablita se coloca solamente sobre el suspensorio electrico, no se experimenta el efecto, à excepcion

de una lucecita, que aparece en las extremidades del vidrio. Por lo que parece debe atribuirse el phenomeno à la mano, como à obice que detiene los estuuios electricos.

§. X.

Experimentos de la classe octava.

En el octavo experimento se observa, que los metales electricados, y la carne del animal vivo, despiden mas copia de chispas, que otros cuerpos; y no pueden tolerarse sin notable dolor. Y la razon physica consiste en que los cuerpos densos, duros, y solidos, como el oro, plata, bronce, cobre, hierro, &c. tienen los poros muy estrechos; pues en esta estrechez consiste la densidad. Por lo que si se electrican, los halitos electricos, que los

circundan , no pudiendo passar libremente por aquellos estrechos poros , se quedan en gran parte en su superficie: y por esto , agitados de su ligerissimo movimiento conciben una llama mas sensible ; la que obrando mas fuertemente contra el dedo aplicado, le induce dolor notable. Confirrase este pensamiento , en que los cuerpos delicados, porosos, y blandos , como la esponja , algodón , &c. si se electrifican , ò aplican à el cuerpo electrificado , despiden una chispa mucho mas debíl, y remissa ; porque en estos cuerpos porosos se sepultan los esluvios electricos : y no causan los efectos , que los densos.

Mas aqui se puede objectar , que la carne de un animal vivo no se puede tocar , estando electrificada , sin notable dolor : y con todo es blanda , y tan llena de poros , que el cèbre Ho-

Landès LeeWenhoeck dice , que en el espacio de un grano de arena observò ciento , y veinte y cinco mil poros con un microscopio de maravillosa construccion : que aunque de las ciento , y veinte y cinco partes le rebaxemos, por lo hyperbolico que parece, las ciento , y veinte y quatro, quedan mil poros en el breve espacio de un grano de arena. No obstante el reparo, respondo, que el cuerpo humano, ò de otro animal electrificado, concebida su porosidad , arroja chispas copiosas , y vehementes ; porque segun la analysis chymica , consta la sangre de particulas alcalinas , sulphureas , y de otras naturalezas inflammas : y de la sangre se comunican precisamente a la carne , yà por la ley del circulo , yà para su nutricion (hagase, ò no se haga de aquel liquido) por lo qual el defecto de densidad en la carne , se

suple por la copia de materias inflam-
 mables. Además, que la misma objec-
 cion ofrece no improbable respuesta;
 pues siendo tan grande el numero de
 poros de la carne, precisamente han
 de ser muy sutiles, para dar lugar
 à el solido: y así los poros de la car-
 ne, siendo mas estrechos que los de
 otros cuerpos, impiden que los esflu-
 vios electricos mas crassos, hallen pas-
 so franco en la carne del animal, y
 juntos estos con las exhalaciones des-
 prendidas del cuerpo del animal, pro-
 ducen chispas, llamas, y dolor.

§. XI.

Experimentos de la classe nona.

DE aqui se dà facilmente la causa
 del experimento nono, pues
 los esfluvios electricos, calidos, por su
 na-

naturaleza , discurren con su ligerissimo movimiento por toda la superficie del hombre : y ademàs , se aumentan en gran copia por causa de los effluvios humanos sulphureo-inflammables : por lo qual , si los detiene algun obstaculo , al punto saltan en pequeñas llamas , y chispas.

Donde se advierte , que estas chispas no salen propriamente de las partes del hombre electrificado ; pues esta produccion es propria del cuerpo electrico , y no del electrificado. Y assi , aunque parece , que las chispas se sacan del cuerpo , realmente se engendran de los halitos electricos , que circundan à el cuerpo electrificado , como queda dicho. Salta mas fuerte la chispa de la frente , nariz , y demàs partes desnudas , que de las cubiertas con el vestido ; porque en aquellas obra la chispa inmediata-

men^{te}

mente, y exercita su actividad sin embarazo; y en estas se embota algun tanto su virtud por lo fibroso del vestido.

§. XII.

Experimentos de la classe dezima.

EL encenderse, segun el decimo experimento, el aguardiente muy puro; lo mismo sucede en qualquier aceyte, manteca, sebo, pez, cera, &c. puestos en una cuchara de metal, y derretidos; si se aplican al dedo de un hombre electrificado, o a otro cuerpo, que tenga comunicada la electricidad, tiene facil respuesta: pues siendo estos cuerpos tan inflamables, solo les falta la aplicacion del fuego para encenderse: y como la cuchara de metal es un cuerpo solido, los efuyos electricos se amontonan, y coliden

den entre sí; y de ay se sigue la inflamacion, segun la doctrina, varias veces señalada de producirse mas fuerte el incendio, quando se opone algun obice, en que los effluvios mas, y mas se amontonan: lo que en el carbon encendido no sucede, por convertir en proprio pabulo los effluvios que alli se juntan, y assi solo se oye un rumor endeble.

§. XIII.

Experimentos de la classe undecima.

EN el experimento onceno se observa el ruido, y el olor sulphureo, al saltar las chispas. De la causa del ruido yà hablamos en la respuesta à el experimento tercero. Resta señalar la del olor sulphureo, que no es otra, que los mismos halitos electricos, por su naturaleza sulphureos,

y oleaginosos , como observò Estevan Chauvin , y notamos en el preliminar: añadiendote no pocas particulas sulphureas , que vuelan por la atmosfera: como se observa en el olor de azufre en la colision del pedernal. Mas ya tambien hablamos de esto en otro lugar.

§. XIV.

Experimentos de la classe duodecima.

Siendo este experimento de los mas admirables que ocurren en esta materia , nos será permitido alguna mayor extencion en la explicacion de sus causas. Por lo qual se ha de advertir , que este efecto es vario algunas veces , segun las circunstancias incidentes en la electrificacion , y que aumentan , ò disminuyen la virtud elec-

eléctrica. (q) Por lo que si la esfera electrificante fuere mayor, con palmo, y medio de diametro, de figura perfectamente esférica: ò si fuere maziza, y se caldeare con la frotacion gyrada por largo tiempo sobre su exe, pro-

(q) Si se coloca el que tiene la redoma sobre un lugar humedo, ò mojado, si aplica à sacar la chispa, sentirá en los talones de los pies un fuerte dolo: así lo refiere Bammacaro en su tentam. de vi electric. cap. XX. de concussione eléctrica, fol. 160. Jabbert en su tratado experimental dice, que se logra el experimento, si los que lo hacen, en diversas redomas puestas sobre suspensorios, tocassen los dedos, ò manos; y que con solo tocar cada uno los dedos, ò manos en la redoma, ò su agua, logran el efecto. Lo mismo sucede si estuviessen solo tocados por medio de un alambre, ò vidrio llano, pues en este se ven de extremidad à extremidad, por donde le tienen sujeto los que hacen el experimento, al tiempo de sacar la chispa, passar esta como un velocissimo relampago. Otras circunstancias acerca de este experimento pueden verse en Jabbert citado, y Nollet.

producirá mas eficaz efecto , que si fuere pequeña , delgada . y vacia en su concabidad. La celeridad del movimiento causa por sí mas vigorosa la virtud eléctrica. Tambien si al movimiento de un solo exe , se gyrasen seis, ù ocho cylindros de vidrio , pudiendose comunicar los esfluvios de cada uno de ellos à un mismo tubo , y por medio de este à otro cuerpo , se seguirá el efecto mas fuerte , que quando se pone un cylindro solo. La Academia de Lypsia mando formar un torno eléctrico , en que pudiesen gyrar seis, ù ocho cylindros , y el Abad Nollet dà en su Instruccion Methodica el modo de colocarlos.

Ahora , pues , en orden à el experimento. Los esfluvios electricos unidos por su viscosidad , se propagan por medio del tubo , ò plancha à el alambre : y por este hasta aquella parte del
 mis-

mismo alambre , que està metido en el agua: y entrandote por el angosto cuello de la redoma , no hallando salida, impelidos por otras copiosas particulas eléctricas , que continuamente los figuen , producen las chispas. La razon de propagarse la virtud eléctrica hasta la parte del alambre , metida en el agua , es porque la plancha, ò tubo, y el alambre , que son el cuerpo sólido , à el que se fixaron los efluvios en su principio , se extienden ázia el estrecho orificio de la redoma , y por él hasta la parte metida en el agua. De lo que se dirà mas latamente en el Tratado de la Propagacion eléctrica.

Que sigan continuamente nuevas particulas eléctricas à las que entraron en la redoma por el alambre , consta de que los efluvios eléctricos, por causa de su viscosidad, y union entre sí, succeden unos à otros , con un movi-

mien-

miento continuo , y acelerado : y así por la senda que entraron los primeros , entraran naturalmente los segundos. Quedan los eslavios encerrados en la redoma , por no poder salir por el cuello , enbarazandolo otros eslavios , que continuamente los siguen por el mismo camino. Y aunque , si el vidrio fuere muy delgado , ò se huviere antes calentado , puedan salir por los poros algunos eslavios de los mas sutiles , la mayor copia queda encerrada. Y así , si se usa de una redoma ancha de boca , surtirá el efecto mas débil , por hallar los eslavios facil salida por ella. Donde se advierte , que el que hace el experimento no debe aplicar el dedo à el alambre inmediatamente en el principio de la electrificación , sino un poco despues , y muy à espacio , para que así de mas lugar à que concorra mayor copia de

efluvios en la redoma. Y quanto mas tarde se aplique , tanto mas fuerte será el impetu.

La causa del golpe mayor , quando se aplica el dedo à el alambre así electricado es , que en el mismo instante en que se faca la chispa ignea , aplicando à el alambre el dedo , salen en gran copia los esfluvios antes estrechados en la redoma ; y por consiguiente imprimen mayor impetu en el dedo. Consta este discurso , en que en el instante en que el dedo se sumerge en los esfluvios electricos , que inmediatamente cercan à el alambre , se para tambien con violencia , à lo menos por algun instante , la propagacion , y curso de los mismos esfluvios àzia la redoma : y à consecuencia se corta en algun modo la série continuada de los esfluvios , que caminan presurosos à introducirse en ella : la qual série im-

pedia , que los efluvios estrechados en la redoma saliesen por su estrecho cuello. Así , pues , los efluvios , que retroceden desde la redoma , por la senda desembarazada , constituyen con los halitos encendidos una centella , ó chispa mayor , è imprimen en el dedo , aplicado un impetu mas fuerte.

Y es preciso que salgan con gran impetu estos halitos , quando se corta la serie de los efluvios por el dedo aplicado , y la chispa nuevamente excitada , como roto el impedimento , que los embarazaba ; yá por su propia elasticidad , y yá por la resistencia del agua fria , contenida en la redoma. Confirma este discurso el timil de una pieza de viento , en que se haya introducido mucho ayre por el ministerio del anthlia ; pues en concediendole por un solo momento libre salida à el ayre allí comprimido , desforciendo

la llave, ò retirando el embolo, sale con tanta violencia el mismo ayre, que arrebatada consigo, y dispara la bala de plomo. Pues què dificultad puede haver en que se disparen de la boca de la redoma las particulas electricas, por su naturaleza calidas, y comprimidas violentamente en la redoma por las nuevas exhalaciones electricas, que incessantemente las siguen, si hallan patente el camino para salir?

De aqui es facil de colegir, que el impetu de los esfluvios, que salen de la redoma, es tambien la causa del temblor, estremecimiento, y tirantèz de los nervios, y musculus, y demàs alteraciones, que suele experimentar en si el que tiene la redoma. Otro exemplo corrobora este pensamiento. Si una pistola cargada de polvora mas de lo regular, se dispara, causa un golpe, y estremecimiento mas fuerte,

no solo en sí mismo , sino tambien en la mano del que la dispara , con dolor bastante sensible . Pues asimismo , estando comprimidos dentro de las estrechezas de la redoma , y buscando salida los efluvios electricos , dilatados en fuerza del calor , y con exigencia à mayor espacio de lugar , ò si se les abre passo en la boca de la redoma con la interrupcion de los otros efluvios , à porfia se disparan con grande impetu àzia esta parte , en que hallan menos resistencia , segun las leyes del resorte , de lo que precisamente se siguen el temblor , y estremecimiento , no solo de la redoma , sino tambien de la mano , y el dolor de ella .

X ✱ X

X ✱ X

X ✱ X

§. XV.

Experimentos de la classe decimatercia.

LA causa del experimento trece consiste en la chispa mas fuerte, porque quando uno , que no esta electrificado , arrima el dedo à otro electrificado , se paran violentamente los effluvios , que con ligerissimo movimiento circundan inmediatamente por todas partes à el electrificado : por lo que es necessario que la llama repentinamente producida , exercite su actividad sobre entrambos , à los que està proxima , y motive el dolor del modo referido. Que el electrificado que tuviere entre los dientes un peso fuerte , aplicandole un dedo no electrificado , sienta una commocion , y dolor, proviene de que la plata es cuerpo
mas

mas sólido; cerca del qual si se detienen violentamente los effluvios eléctricos, se recogen, y coliden mas; y consiguientemente se engendra una chispa mayor, y mas fuerte, que bate con mayor impetu la moneda, y los dientes inmediatamente contiguos.

§. XVI.

Experimentos de la classe decimaquarta.

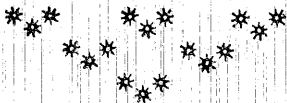
LA misma tambien es la causa del catorce, y ultimo experimento; esto es, que la llama causada por la aplicacion de una hoja de papel dorado, no pudiendo por su aceleradissimo movimiento, mantenerse fixa en un punto, ò parte de la hoja, discurre de un lugar à otro, hasta que se consume la materia eléctrica.

Finalizamos las causas de los referidos

ridos experimentos : à los que se pueden reducir otros muchos : y asimismo hemos explicado con la mayor probalidad la inflammation eléctrica : cuyos phenomenos han dado no corta luz à la physica sentata , que ilustrada con los admirables especiosos efectos , que en su esfera luminosa cada dia se vãn experimentando , como que ha salido de un chaos tenebroso à un clarísimo espacio , puede decir con gran fundamento :

*Sub tenebris atris marens obscura
jacebam :*

Electri radiis lumina pando nitens.



NOTA.

N O T A.

EStando este tratado de la inflam-
 macion imprimiendose, y en el fol.
 174. nos dieron las noticias publicas,
 la de las nuevas experiencias, que el
 señor Benjamin Franklin havia execu-
 tado en Philadelphia en la America
 Septentrional, sobre la electricidad;
 reparará el curioso allí, que en el §.
es al proposito pusiessemos la noticia de
 los experimentos hechos de orden del
 Rey Christianissimo, y en el discurso
 restante del tratado no hiciessemos
 mencion de él; pero fue porque desde
 allí conocióse el Lector, que tuvimos
 la noticia del experimento, que analo-
 giza la materia eléctrica, con la del
 trueno: y siendo así, logra nuestra
 opinion no corto apoyo, simbolizan-
 do

do substancialmente con sus conjeturas.

Proponefe para el experimento unas barras de hierro puntiaguadas, perpendicularmente colocadas sobre cuerpo eléctrico ; v. gr. sobre resina , ó pez, con un alambre que se comunica à la tierra, ù al agua: en cuyas circunstancias, à presencia de nubes tormentosas, se ven salir chispas de la barra, semejantes à las que salen de un cuerpo eléctrico: de aqui se hace verosímil la conjetura: la materia de estas nubes tormentosas sabe el Phisico ser bituminosa, sulphurea-nitrosa, que es la misma que hemos señalado à la eléctrica: las quales materias, chocando con las barras, que son como obice à su difusion, producen aquellas chipas, como sucede con el cuerpo eléctrico. Que estas barras, y sus efectos desvanezcan los rayos, y truenos, lo dexamos *por aora* à la consideracion de los phisicos reflexivos.

TRATADO IV.

SOBRE LA PROPAGACION,
y comunicacion de los cuer-
pos electricos.

ARTICULO PRIMERO.

INQUIERESE EN QUE CONSISTA
la comunicacion electrica.

§. I.

QUE COSA SEA COMUNICACION,
y propagacion electrica?

Legamos, finalmente, à una ma-
teria mucho mas dificil, que las
demàs, que es la propagacion, y co-
municacion de la virtud electrica. Esta
atre-

arrebatò con su novedad los animos, suspendiendolos en su contemplacion; y les infundiò un vivissimo deleo de conocer las causas de tan admirable efecto; Mons Esteban Gray, observador de esta maravillosa virtud, es digno de todo aplauso, por ser el primero que extendiò la virtud electrica à otros cuerpos.

En esta materia se ha de inquirir qual sea la causa physica de que se comuniquen la virtud electrica de un cuerpo electrico à otros no electricos, y que se propague à distancia aun no determinada.

§. II.

CONSISTE la comunicacion de la virtud electrica (como hemos ya apuntado en el preliminar) en que los cuerpos, que no tienen en sí mismos la

la virtud de atraher , repeler , arrojar luz , centellas , llamas , y de encender los cuerpos facilmente inflammables , como son plantas , metales , liquores , &c. reciban la misma facultad , y virtud , que gozan los cuerpos electricos.

§. III.

LA propagacion consiste , en que à el modo , que el cuerpo electrico comunica à el cuerpo no electrico , debidamente aplicado la virtud electrica ; asì tambien el cuerpo que goza de virtud electrica , ò que fuere electrificado , transfunda *hasta distancia aun no determinada* à otros cuerpos , en sèrie continuada à el unidos , aquella virtud , que recibio el cuerpo por frotacion electrificado , y la conserve *por tiempo que aun se ignora su duracion*. Dixe , *hasta distancia aun no*

determinada, porque no son facilmente averiguables los limites, que en esto ha puesto la naturaleza; que como dependen de la actividad de los cuerpos agentes, y de la disposicion de los recipientes; y no alcanza la mente humana à conocer los grados de actividad de los unos, ni la disposion de los otros, por ser indefinidos, queda tambien indefinida la distancia.

Dixè por tiempo que aun se ignora su duracion, pues como observò Mons Le Monier, Doctor en Medicina, y Academico de la Real de las Ciencias, los cuerpos electrificados, conservan la virtud, segun las materias sobre que se colocan; como puede el curioso ver en el Ensayo del Abad Nollet, (r) y en las Experiencias de Mons Jallabert.

En el Museo Mathematico Physico que en Praga tienen los Padres Jesuitas, se

ex-

experimentò la propagacion eléctrica hasta la distancia de 862. pies , extendida la cadena de los cuerpos por los espacios ambitos de aquel cèlebre Colegio: de fuerte , que en qualquiera parte que fuesse tocada , arrojaba centellas , y azia la extremidad encendia el espíritu de vino.

El cèlebre Mons Dufay extendió la virtud eléctrica hasta 1256. pies de distancia, segun afirma el Autor de la Historia de la electricidad , lo que se experimentò en Paris , segun refiere el cèlebre Abad Nollet en su Ensayo, citando las memorias de la (f) Academia Real 1733. pag. 347. Muschenbroch citado por Bannacaro , dice haver extendido la virtud hasta 1256. pies de distancia.

En el Colegio de los Padres Jesuitas de Viena , se celebrò otro expe-

(f) §. 141. tentam. de vi electr.

rimento en presencia de las Magestades Imperiales , en que extendida la cadena hasta la distancia de 5300. pies , manifestaba la virtud eléctrica , despidiendo fréguécillos , y centellas , segun refiere el Padre Joseph Pohl ; otros muchos experimentos refieren Bammacaro , y Muchenbrock de la propagacion , en orden à la admirable extension eléctrica.

El modo de comunicar, y propagar la virtud eléctrica , se puede ver en la primera parte del ensayo sobre la electricidad del Abad Nollet , que con individualidad lo describe. Esto supuesto passemos à investigar la verdadera causa de la comunicacion eléctrica.

* * *

* * *

* * *

§. IV.

Causa de la comunicacion eléctrica.

LA causa física de la comunicacion, y propagacion eléctrica se ha de referir en los estuuios eléctricos, y fuegucillos educidos, en parte del cuerpo frotado, y en parte del ayre vecino, è impelidos à el cuerpo colocado dentro de la atmosfera eléctrica, y de aqui por medio de otros cuerpos mas, y mas aceleradamente propagados.

Este aserto supone tres cosas. La primera, que los halitos viscosos, y los fuegucillos eléctricos se impelen à el cuerpo debidamente aproximado, y por medio de este se propagan adelante. La segunda, que del ayre vecino se extraen muchas particulas

igneas , que como con causa constituyen el continuo efluvio de los halitos eléctricos. Lo tercero , que estos efluvios rodean con un acelerado movimiento à el cuerpo debidamente aproximado ; de suerte , que de qualquier figura , ò extension que sea, lo circundan inmediatamente : y junto à dicho cuerpo gyrando al rededor de èl , se propagan dichos efluvios , especialmente àzia la longitud. Establecidos estos supuestos , quedará nuestra sentencia , probablemente fundada.

§. V.

SUPUESTO I.

EL primer supuesto se funda , en que los halitos , que por la con-
fricacion faltan del globo , ò tubo que
en

en la machina gyra , caminaràn àzia aquella parte , en que hallaren menos resistencia. Es así , que en el ayre , que inmediatamente circunda el cuerpo , colocado en la atmosfera del globo eléctrico , hallan menos resistencia los halitos eléctricos , que se despiden ; luego estos se dirigitàn , y harán su vibracion àzia este ayre , que inmediatamente rodea à el cuerpo colocado dentro de la atmosfera eléctrica. La mayor consta indubitablemente de las leyes del Elaterio. La menor tambien es cierta ; porque como los halitos eléctricos , mezclados con varios corpusculos igneos , sean por su naturaleza calidos , necesariamente rarefacen , atenuan , y dilatan el ayre ambiente , que circunda à el cuerpo colocado dentro de la atmosfera eléctrica , como la espada , ò tubo metalico : luego aquellos halitos

impelidos caminarán con vibración à el cuerpo debidamente aplicado , y por su viscosidad quedarán à el adheridos.

Luego que los primeros halitos viscosos adhirieron al tubo metálico, también adherirán à los que en continuada serie les van sucediendo: ni se esparcirán en el ayre ambiente distante, yà porque este ayre, por no estar enrarecido impedirá su difusión, yà porque los cuerpos viscosos logran por su naturaleza la propiedad de no separarse facilmente, no solo del cuerpo, à que una vez adhirieron, sino también unos de otros, conservando entre sí aquel enlace, que una vez tuvieron.

Así se experimenta, que si un liquor viscoso, como la miel, se inclina de una vasija àzia la tierra, se forma un filamento; de suerte, que
aun-

aunque por su nativa gravedad cayga alguna porcion, las demàs se restituyen, dirigiendose àzia la vasija, ò palo de donde se havian separado. Siendo, pues viscosos los electricos esfluvios, una vez que se fixaron en el tubo, como por otra parte la continuada frotacion ofrece nueva materia, quedaràn à èl adherentes, y no se exparciràn por la esphera vecina, antes se iràn mas, y mas impeliendo en los cuerpos contiguos, por causa de los halitos, que de nuevo suceden.

§. VI.

SUPUESTO II.

SUpone lo segundo la conclusion, que del ayre vecino se extrahen muchos corpusculos, los quales constituyen un continuo esfluvio con los

Q 3.

haliti-

halitos eléctrico-igneo viscosos, que emanan del cuerpo frotado. Porque es difícil de concebir, que de solo el vidrio esférico, ò cylindro de tan pequeña mole, pueda dimanar tan abundante copia de esfluvios eléctricos, como se requiere para electrificar otros cuerpos mucho mayores, y producir à excessiva distancia los demás efectos, que por la virtud eléctrica se experimentan. Por lo qual, si tanta copia de halitos se comunica à larguísima distancia del globo esférico, ò cylindro, aunque continuamente se esté exercitando la acción del vidrio en el torno eléctrico, sin que el vidrio pierda algo de su virtud eléctrica, despues de haver despedido tantos, y tan excessivos esfluvios, parece ser necesario el concurso de otra causa, que continuamente pueda ir reemplazando. Es así, que ninguna
otra

otra se puede señalar mas verisimil,
 que las particulas aereo-nitrosas , y
 sulphureo-igneas , que se hospedan en
 el ayre ambiente : luego estas particu-
 las, tambien componen los efluvios que
 son causa de los phenomenos electri-
 cos.

§. VII.

Respondese à algunas objeciones.

R Esponderà alguno, que este reem-
 plazo puede hacerse por los eflu-
 vios homogeneos (materia efluente
 llama Mons Nollet) que emanan del
 cuerpo metalico, de la cadena de hier-
 ro , del hombre electricado , y otros
 cuerpos contiguos ; los quales se exci-
 tan , y determinan à el movimiento,
 por el apulso , y estimulo de los ha-
 litos electricos , que emanan del cuer-
 po

po frotado: por estar ocultos en los cuerpos, que se han de electrificar muchos efluvios semejantes a los electricos, y que solo esperan estimulo, para prorumpir, y salir de los cuerpos.

Y à nuestro reparo, que siendo el vidrio de tan pequeña mole, no puede de él emanar tanta abundancia de efluvios, puede obstar un símil vulgar, que se observa en el almizcle, que en cortísima mole se conserva dilatados años, despidiendo continuamente odoríferos efluvios, sin disminuir en tanto tiempo su virtud. Y aunque el Sol es de extensísima magnitud, está arrojando desde su creacion continuos luminosos efluvios, en opinión probable, que defiende consistir la luz en los efluvios despedidos del cuerpo luminoso: y con todo esto no ha podido padecer la mas leve disminucion en su mole, despues de seis mil años de diffusion.

Con-

Confessamos la probabilidad de la solucion , mas está en contra el gravísimo reparo , de que parece voluntario admitir esfluvios eléctricos en los cuerpos no eléctricos ; pues la denominacion de *no eléctricos* parece se origina de carecer de eléctricos esfluvios, no solo actualmente movidos , pero ni aun capaces de mociones eléctricas. Y aunque en algun cuerpo no eléctrico, como el hombre , se puedan conceder estos esfluvios eléctricos, no es facil admitirlos en los metales. Mas concedamos , que en estos se hallan esfluvios: Pregunto : quien abre los poros de la cadena de hierro para que salgan? La experiencia demuestra , que para que de los cuerpos de su naturaleza *eléctricos* salgan esfluvios eléctricos, se requiere una fuerte , y continua frotacion: Pues como es posible , que por los esfluvios eléctricos, aunque vibrados

dos con el mas veloz movimiento, puedan abrirse los poros de los cuerpos solidísimos, como son los metales, sin que haya una fortísima confricacion, que deshaga su composicion de poros? Los efluvios, aunque activos para comunicar su virtud, no lo son para destruir, ò descomponer aquella intima solidísima composicion de los metales: luego no puede abrir los poros con aquella amplitud que se necesita para extraher tanta copia de halitos, ò de efluvios electricos, como se requiere para la extensísima propagacion, que se observa.

A el curiosísimo similitud del almizcle, que sin perder de su substancia, conserva la propagacion de sus fragrantísimos efluvios por dilatadísimo tiempo en una mole pequeña; se puede responder equiparando el similitud à nuestro

systèma , que en el almizcle , y en los demás cuerpos, que conservan su odorifera substancia , aun despidiendo continuamente efluvios , entran las particulas sulphurea-hospedadas en el ayre , y analogas à las que constituyen el efluvio odorifero ; y estos nuevos levísimos corpusculos , reemplazando los que se han exhalado, son motivo para que no se conozca sensible la disminucion de la virtud odorifera. Bien que con el tiempo se reconoce yà amortiguada , por no poder igualar adequadamente los corpusculos aereos sulphureos , peregrinos à los naturales, que se han evaporado : ò que yà llenas las oquedades , ò porulos del almizcle de otros corpusculos heterogeneos , no admiten aquellos mas analogos , para tocar suavemente el organo olfatorio.

A el similitud del Sol pudieramos responder, que no estamos obligados à defender aquel dictamen, antes si en el Discurso de esta obra prescindimos de la variedad de opiniones, que sobre varios puntos se disputan en las Escuelas; de fuerte, que defendiendo, que la luz no consiste en los effluvios emanados del cuerpo luminoso, sino en una qualidad noble, absoluta, distinta en su entidad de el cuerpo luminoso, como defiende el Aristotelico es aquel un argumento, que sufraga à la presente conclusion; mas para que no parezca ligarnos à una faccion determinadamente, se puede solver la paridad, diciendo, que siendo tan desmesurada la magnitud del Sol, que excede à la del globo terraqueo 157399. veces, segun calculo de los peritissimos Astronomos modernos, se debe reputar por ninguna qualquiera

insensible diminucion , que huviera padecido. Atsi se experimenta poca, ò ninguna diminucion en los montes, aunque continuamente no pocas partes pequeñas se van desmoronando à el impulso de los vientos, y à las fuerzas de las aguas. Además , que del modo que la tierra no padece decremento , aun despidiendo continuamente vapores , porque estos buelven convertidos en agua , ò en nieve à su origen: Atsi se puede decir en aquella opinion , que bolviendo los efluvios luminosos , por reflexion à el cuerpo solar, por vias maravillosamente ocultas, no causan en su mole diminucion alguna.



§. VIII.

Siguese la explicacion del segundo supuesto.

DE lo dicho se infiere parece mas verisimil , que para los Phenomenos electricos concurren tambien los esfluvios de los corpusculos hospedados en el ayre: pues admitidos estos en la forma expresada , no será dificil de concebir , como un cuerpo electrico , aunque de pequeña mole, no solamente obre à grandes distancias por la continua emsion de los esfluvios , comunicando su virtud à otros cuerpos , sino que tambien repare continuamente sus fuerzas , y su virtud electrica , en medio de tan laboriosas tareas.

Preguntará alguno , como concurren

ren los cor púsculos sulphureo-igneos hospedados en el ayre para la propagacion , y comunicacion de la virtud eléctrica. Respondo , que el cuerpo eléctrico , ò globo de vidrio está inmediatamente rodeado de este ayre usual , que inspiramos , lleno de abundantes particulas nitrosas , y bituminosas , sulphureo-igneas: luego es necesario , que mientras el globo , ò cilindro de vidrio gyra sobre las palmas de las manos , como se comprime , y atenúa mucha parte del ayre circundante , ha de ir continuamente sucediendo otro , yà por su propria gravedad , y yà por la viscosidad del cuerpo eléctrico , que tambien se comprime , y atenúa: luego que el ayre usual recibe esta violenta compresion , y atenuacion se sigue que se calienta por los impulsos que le combatea , y que sus particulas igneas,

ni-

nitrosas , bituminosas , y sulphureas , que son por su naturaleza faciles de encender , se mezclen con los otros esfluvios electricos , por la similitud que entre si gozan : luego a el modo , que estos adhieren à el cuerpo debidamente aplicado , y mediante este se propagan ; asì las particulas separadas del ayre , vibrandose con los esfluvios electricos , concurren à la produccion de los phenomenos electricos.

§. IX.

Respondese à algunas objeciones.

PERO contra nuestra doctrina se pueden objectar algunas congruencias , que parece destruyen esta profluencia de esfluvios hospedados en el ayre , como concausa de los phenomenos de electricidad , fundadas en

varios experimentos , hechos en la machina Pneumatica ; en la que extrahido el ayre con toda la exactitud posible , se observan los phenomenos eléctricos : luego los aereos corpusculos , no son con causa de estos efectos. Mas : el ayre no participa de olor alguno : y la materia eléctrica se percibe por el sensorio del olfato : el ayre no luce , ni quema : y en la materia eléctrica se experimenta uno , y otro. El ayre no penetra un vaso de vidrio ; y la materia eléctrica lo penetra ; y à este modo se observan varios phenomenos extraños para el ayre , y muy propios para la materia eléctrica.

Mas habiendo fundado probablemente nuestra opinion , es justo procurar responder à las propuestas objeciones. Digo , pues , que aunque concedamos con la comun de los Mo-

dernos vacuolos disseminados , que consistan, en que enrarecido un cuerpo, queden vacios muchos porulos , por no poder ajustarse adequadamente en todas sus dimensiones las particulas, que componen la materia mas subtil que pueda ocuparlos , por la diversa configuracion de los corpusculos. Aunque (repito) concedamos en este modo dichos vacuolos , no estamos obligados à conceder vacios sensibles, por causa de la extraccion del ayre en la machina Pneumatica ; porque aunque con la mayor eficacia se pretenda extraher todo el ayre , juzgo , que solo quedará vacio el intento , pero no la machina ; pues el ayre mas subtil (llamele en hora buena ether) penetrando por sus poros , ó lo mas puro del que estuviere dentro , rarefaciendose , ocupará la cabidad , como doctamente explica

el Ilustrissimo , y Reverendissimo P.
M. Feijoo en su Theatro Critico. (t)

Y así en tal caso quedará el ayre de la machina muy enrarecido , pero no totalmente evacuado ; pues consta la summa raridad , que puede concebir el ayre. Segun los experimentos de Roberto Boyle , puede el ayre dilatarse desde su mayor compresion hasta su mayor dilatacion , en la proporcion , que hay desde uno hasta quinientos , y veinte mil. Y segun los de otros expertissimos Ingleses , como afirma Francisco Bayle , es aquel exceso , como desde uno hasta setecientos , y ochenta mil. Supuesto , pues , tan excesiva capacidad para su dilatacion , es facil de concebir , que por la operacion pneumatica se enrarece en summo el ayre , y es dificil de entender , que

R 2

to-

(t) Feijoo , tom. 5. discurs. 13.

totalmente se evacue , quando no hay hasta aqui mentura determinada para su mayor expansion.

De aqui se sigue , que todo argumento fundado en el vacio , que defienden los Vacuistas de la machina pneumatica , no es de la mayor fuerza para su pretendido empeño. Y aun se puede retorcer el argumento con los experimentos mismos de la machina ; porque es constante , que por las extracciones del ayre grueso en la machina , pierde la electricidad no corta parte de su virtud , no correspondiendo los phenomenos tan activos , como executados en el ayre usual , pues en tal caso solo se observa una luz difusa , como los fuegucillos nocturnos del estio ; mas no se experimentan chispas , ni cruxidos ; luego falta , que concorra à producir aquellos efectos mas sensibles. Que otra
cosa

rosa pues, puede ser fino las particulas heterogeneas, nitrosas, y sulphureo-igneas, que regularmente se hospedan en el ayre? Estos corpusculos son los que causan la impresion en los organos de la vista, olfato, y tacto, en la luz, olor, y color, que producen en ellos; para lo que no tiene actividad el ayre puro; pero si, quando esta lleno de particulas de varia indole, mas todas alusivas a las impresiones igneas. Afsi tambien vemos que el ayre por causa de su naturaleza ramosa, no puede por si mismo penetrar los poros del vidrio; mas otras particulas, que en su esfera se incluyen, pueden penetrarlos, como sucede en las particulas nitrosas contenidas en el agua elada de un vaso, que penetran los poros de este, enfriando la mano que lo contiene, en la probable opinion que defiende, que el

yelo consiste en el ataño de estas partículas nitrosas.

§. X.

SUPUESTO III.

Mucho se ha extendido la pluma en la explicacion del segundo supuesto de nuestra conclusion: mas dependiendo de su establecimiento la verosimilitud de nuestra sentencia, no solo por lo tocante à la propagacion, sino à la atraccion, è inflamacion, no nos hemos podido dispensar en esta doctrina. Y assi, bolviendo à los supuestos, que propusimos, digo, que el cuerpo à el que debidamente aplicado adhirieron los esfuvios electricos al principio de la frotacion, es rodeado de ellos con un movimiento acelerado: La razon de este supuesto
la

la dà el Padre Polh : dice , que la frotacion del cuerpo electrico es muy accelerada , de fuerte , que en la machina ordinaria , de que se fuele usar para estos phenomenos , el globo , ò tubo de vidrio puede en el espacio de un minuto gyrar 140. veces , y confriarse en su peripheria sobre la mano , ò almohadilla. Lo qual se demuestra por un principio de la Estatica manifesto : quando *la rueda mayor se rebuelve una vez al rededor del exe , la rueda menor , unida con fuerza mayor à la cuerda , gyra tantas veces , quantas su diametro se contiene en el diametro de la rueda mayor.* Donde se ha de notar , que se habla de una machina , en la qual gyren globos , ò tubos de vidrio por la fuerza de la rueda mayor , que este atada por dos cuerdas à dos rotulas , ò cochleas menores.

Pongamos , pues , que el diametro

R +

de

de la rueda menor se contiene en la mayor solo siete veces , entonces , si la rueda mayor gyra veinte veces (como facilmente puede hacerse , y la experiencia lo asegura) la rueda menor , à la que està firmemente unido el globo , ò cylindro , gyrará con estos 140. veces. Dure la frotacion un quarto de hora. En este breve espacio gyrará , y se confriará el vidrio en su peripheria sobre la mano 2100. veces. En virtud de esto , es innegable , que la frotacion es acceleradissima , y que mediante ella se vibra velozmente en el espacio de pocos minutos , abundantissima copia de effluvios , assi electrico-vitcolas , como aereos , è igneos. Y como segun lo explicado antecedentemente. Los halitos electricos , vitcolos , se unen entre si estrechamente , y se fixan prontamente en el cuerpo colocado en la atmos-

atmosfera eléctrica; se infiere, que ázia la parte adonde se arrojan los primeros efluvios, se dirijan sucesivamente los demás, vibrados con acelerado movimiento. De todo lo qual consta, que el cuerpo colocado en la atmosfera eléctrica, es circundado velocísimamente por los efluvios eléctricos.

Si algun cuerpo está bien electrificado; esto es, rodeado por todas partes de los efluvios eléctricos, ellos no cesan, antes se continúan por causa de las nuevas exhalaciones, que sin interrupcion van sucediendo, y extendiéndose especialmente en la longitudinal dimension, junto á el cuerpo de qualquier mole, ó figura que se le desinido, que no hay en todo el cuerpo electrificado parte alguna que no esté rodeada de dichos efluvios.

§. XI.

*ADVERTENCIAS PARA
comunicar , y propagar la virtud
eléctrica.*

PARA entender , y explicar este difícil phenomeno , se ha de notar , que para que se comuniqué á algun cuerpo la virtud eléctrica , es necesario que no tenga inmediato contacto con el globo , ó cylindro eléctrico , y assimismo , que no esté muy apartado de él ; porque aquella obsta mucho á la comunicacion , y esto totalmente la impide. La razon de lo primero es , porque el cuerpo inmediatamente contiguo , principalmente si fuere duro , y aspero , como es una espada , ó tubo de metal , impide la frotacion , la qual se

requiere para comunicar la virtud. La razon de lo segundo es, porque si està muy distante, y no llega à tocar la atmosfera eléctrica, entonces los halitos eléctricos no se vibraran en el cuerpo distante, sino en aquella parte del ayre ambiente, que resiste menos. Por esto la virtud eléctrica se comunica muy bien à un cuerpo, que este muy distante del vidrio el espacio de medio dedo.

Otro impedimento para la propagacion, y comunicacion, es el contacto de otros cuerpos no eléctricos. Por esto, si se toca en alguna parte el suelo, ò otro cuerpo no eléctrico, cessa casi toda la virtud, y propagacion de la electricidad. Y es la razon, porque los effluvios eléctricos se fixan promptamente en estos cuerpos no eléctricos: de lo que se sigue espárese, y disiparse de modo, que no se ex-
per-

perimenta el efecto deseado. Y así se requiere, que el cuerpo que se ha de electrificar, esté aplicado à un cuerpo de su naturaleza eléctrico, como es la seda, cordones de ella fabricados, un suspensorio untado con pez, ò refina, ò un banquillo cubierto con cintas fuertes de seda, en el qual se pone el que se ha de electrificar: porque dichos cuerpos, por ser yà por su naturaleza eléctricos, están llenos de halitos eléctrico-viscosos: y así no reciben, sino mas bien despiden exhalaciones viscosas, y aumentan mas la virtud de los otros efluvios.

Al proposito es el experimento de la seda mojada, y pita, pues en la misma disposicion corre la virtud eléctrica por ambos cuerpos; y así, si se colocasse una cuerda de seda, ò pita mojadas, y se suspendiesen sobre cordones de seda seca, al

extremo de ambas se veràn los efectos de atraccion. Es la razon, porque seca la seda, y pita, quedan libres aquellos halitos de que abundan, y con la misma ramosidad en que se confunden, los que de nuevo vienen: mojadas, como son de materia sulphurea, se atempera aquella crassitud, haciendose mas capaz de correr por ella dicha virtud: ò desenramandose aquellos halitos, que por su viscosidad no daban passo libre à los que de nuevo se llegaban. Este experimento fuè faláz en la machina que tenemos en nuestro Gavinete, y de que ufamos, hasta que repitiendo la experiencia, vimos que corre igualmente en la seda mojada, que en la pita.

Siendo la seda cuerpo de su naturaleza electrico, serà conveniente que el que frota se coloque sobre una alfombra

bra de seda , ò se sienta en silla , cuyo asiento, y espaldar sea de la misma , y se coloque tambien la machina sobre seda para que la virtud, que està pueda comunicar al que frota , reemplaze la que se puede desvanecer , ò exhalar en el ambiente por los poros de mano , y tornapuntas de el hierro sobre que gyra el globo , à lo qual se comunica en la accion de frotar alguna virtud derivada del mismo globo vítreo , por contenerse la mano , y los pilares de madera en la atmospheria electrica : como he observado en la machina de nuestro Gavinete , y en la del Real Seminario de esta Corte , que el que frota se saba sobre el suspensorio , y si presenta la mano à sacar la chispa , consigue el efecto , y si con una mano frota , con la otra hace las experiencias , por la razon señalada.

Tambien impide en gran parte estos efectos la humedad del ayre; siendo el mas apto para explicar la virtud electrica, el sereno, y seco. Y es la razon, porque la humedad embota los espiculos, y corpusculos igneos, no permitiendoles exercer la accion, à que estaban de su naturaleza aptos; pero el ayre seco, y sereno agusa sus espiculos, coaptandolos para obrar activamente; al modo que (segun plausible dictamen, de cuya certeza ahora prescindimos) aunque el ayre humedo es mas grave que el sereno, por la copia de vapores de que abunda aquel, con todo esto en el ayre humedo pluvioso sube menos el Mercurio en el barometro; porque la humedad embota la virtud elastica del ayre: la qual estando mas energetica en el ayre sereno, hace subir al Mercurio, aunque (en esta

opi-

opinion) menos grave. Tampoco debe estar el ayre muy calido, ni muy frio, para que se expliquen eficazmente los efectos electricos; porque el nimio calor resuelve los subtilisimos espiculos sulphureo-igneos, que son causa de ellos: Y si es muy frio apaga el ardor de estos corpusculos, sin permitirles el exercicio de su actividad; por lo que, el mas apto es el ayre sereno, como à mas de la experiencia assegura, y prueba (u) Bose, y Nollet citado.



ARTI-

(u) Commentarius novus de electricitat. pag. 12

ARTICULO SEGUNDO.

SEÑALASE LA CAUSA DE LA
propagacion electrica.

§. I.

Causa de la propagacion electrica.

SUpuesto lo antecedente explicado, luego que empieza la frotacion, se fixan los efluvios electricos en el cuerpo sólido de qualquiera figura, ò mole que sea, rodeandolo velozmente; porque si los demás cuerpos viscosos no se separan facilmente del cuerpo en que se fixaron, ni unos de otros entre si, como se observa en un liquor viscoso, pegado a un palillo, cuyas partes de tai fuerte se unen, inclinándose a el descenso, que no obstante

su gravedad, se ven obligadas à subir mas bien, que à separarse del pabillo, ò de entre si mismas; porque los efluvios eléctrico-viscosos, copiosísimos entonces, no estarán entre si tan coherentes, que mas bien que separarse del cuerpo à que se llegaron, ò de entre si mismos quieran subir, ò rodear por todas partes el cuerpo, al que en el principio de la frotacion adherieron, y acomodarse à su sitio, ò configuracion, qualquiera que sea? Siendo, pues, así, que los halitos eléctricos, que rodean el cuerpo, estan entre si tan unidos, que no se separan facilmente, y que van otros copiosísimos continuamente sucediendo por la frotacion continuada, será necesario, que los primeros halitos den lugar à los otros, que en continua sucesion llegan; pues no es posible naturalmente la penetracion de los cuerpos.

Pon-

Pongamos, pues, que los halitos al principio de la frotacion se fixaron, segun sus primeras partes, en el tubo metalico, y que à este està unida de 50. ò mas varas una cadena, extendida variamente por todos lados; y que este suspenso de una, y otra parte, à el ayre libre, de cuerdas de seda, sin el contacto de otro cuerpo; ò un hombre puesto en pie sobre un banquillo de resina, ò pez, y que casi este tocando con una mano à el tubo. Entonces los halitos electricos, velocifinamente impelidos, rodearán en breve tiempo primeramente à el tubo; despues à el primer anillo de la cadena; mediante este à el segundo; despues à el tercero, &c. Y en el nombre primero las manos, despues el brazo, el hombro, el pecho, y la cabeza; de tal suerte, que la cadena con su extremidad, ò el hombre así electrifica-

do, en pocos minutos, despues de la fricacion necesaria del vidrio sobre la mano, encienden el espiritu de vino muy rectificado, si se aplica debidamente. Y si a la cadena, o a el hombre electricado se aplique un cuerpo no electricado, al punto saltan de ellos por todas partes chispas, y fuegucillos.

Ni hay que maravillarse, que esta propagacion se execute en breves momentos, ya en el cuerpo de qualquiera figura, o magnitud, que sea, o ya por una cadena de dilatadissima extension; porque como los efluvios electricos, se componen, no solo de los halitos viticosos, y sulphureo-nitrosos, que emanan del cuerpo frotado, sino tambien de las partes aereas compresas, y atenuadas, y de muchas particulas igneas, que se extrahen del ayre, se sigue que se vibren
con

con violencia por la velocissima frotacion: y sucediendo unas, y otras continuamente, adhieren à el cuerpo à que adhrieron las primeras partes de los effluvios. Que hay pues, que maravillarse, si los primeros effluvios se impelen con aquella aceleracion, con que por los halitos siguientes prorrumphen del cuerpo frotado?

§. II.

Los effluvios electricos se extienden en longitud.

Legase à esto, que segun la configuracion del cuerpo à que adhrieren los primeros effluvios, se deben estos promptamente mover, y propagar, especialmente àzia la longitud, en virtud de la frotacion acelerada de los halitos, por su naturaleza vo-

latiles ; porque por el ayre exterior se impiden el poderse esparcir mucho àzia la latitud : y de tal fuerte se estrechan con el cuerpo frotado , que fino ocurre otro cuerpo , en que puedan fixarse , les precisa rodear solamente la figura del cuerpo electrificado.

Demuestra este discurso aquella aura movida , que observamos à modo de un viento subtil , que causa en la mano percepcion sensible , si se aplica proximamente à el tubo , ò à otro cuerpo electrificado ; pues no observandose en la distancia de 2. ò 3. tres palmos , es señal que de tal fuerte es comprimida , y refrenada por el ayre circundante , que este no permite la difusion àzia la latitud. Esta aura subtil, no es otra cosa , que las partes aereas atenuadas , y enrarecidas por la fuerte compresion en el torno eléctrico
don-

donde calentandose vehementemente, y mezcladas con los effluvios electricos, y halitos igneos, se ponen en un movimiento velocisimo; estos se propagan à el rededor del cuerpo electrificado, y tocando à el ayre circundante, que es respectivamente mas grave, y denso à proporcion de su actividad, lo enrarecen à corta distancia anterior, y lateralmente; al modo que una vela encendida atenúa al ayre, que està perpendicular sobre ella, y al que por las demás partes la circunda. Mas este ayre algo comprimido, y atenuado, despues explica su fuerza elastica; y con esfuerzo posible estrecha los alitos electricos en el cuerpo electrificado, no permitiendoles divagarse mucho en latitud, ni menos que se disipen.

Ni de esta doctrina infiera alguno,

que se destruye totalmente la virtud atractiva en el cuerpo eléctrico, si los esfluvios no se propagan latitudinalmente: no afirmamos que el ayre circundante de tal suerte obste à los subtiles volatiles esfluvios, que cesse totalmente su velocidad, y que no pueda explicar alguna virtud: sino que el ayre mas grave impide la dilatada extension de este esfluvio azia todas las partes vecinas: porque al modo que este nuestro ayre usual, y mas grave no obsta à que la llama del fuego lo penetre con su subtileza, assi tambien aunque el ayre circundante resista à los esfluvios eléctricos, entre sí muy estrechados, no impide totalmente à que se extiendan à alguna distancia, y exerzan su virtud atractiva.



§. III.

Cómo en el espacio de tan corto tiempo se propaga la virtud eléctrica?

AL modo que el relampago, que de su naturaleza es una ardentísima exhalacion, saliendo encendido violentamente de la nube, y desvaneciendose en el ayre proximo, es tan veloz, que corre en brevísimo tiempo dilatadísimo espacio; así podemos persuadirnos, que los efluvios electricos de su naturaleza calidísimos, sutiles, y volatiles, con la circunstancia, que por la continua succession no se desvanecen, se mueven con tal velocidad, quanta es suficiente, para que se propaguen hasta la distancia respectiva al cuerpo electrificado. Esto es lo que hemos podido

do decir de la comunicacion , y propagacion eléctrica , con lo que parece cumplimos con el deseo de manifestar al Publico lo que la leccion , y experiencia nos han enseñado.

*Electrum vires communicat , atque
propagat,
Doctrinamque legens , inde propaget
opus.*



COROLARIO.

POR corolario de este tratado de los phenomenos eléctricos, será congruente no olvidar lo que ya la experiencia ha demostrado, que puede la virtud eléctrica servir de medico auxilio contra los Paraliticos, y otras enfermedades, originadas de la atonia, y flaccidez de los sólidos, ó de la pereza, y crassitud de los líquidos. Don Joseph Vazquez Morales, en la dedicatoria que hace à la Real Academia Medica Matritense de la traduccion del Enfayo sobre la electricidad del Abad Nollet, y Mons Jallabert, en su Tratado Experimental sobre la electricidad (como diximos en nuestro Prologo) refieren algunas observaciones al beneficio de la machina elec-

eléctrica; de lo que se infiere con gran gloria de estos descubrimientos, que los phenomenos eléctricos no solo sirven à la curiosidad de los Philosophos, sino que tambien han sufragado à la publica utilidad de la salud humana, uniendo los dos puntos de lo util, y delectable.

Y así la razon phisica medica de estos efectos es clara. En la perlesia se halla el tono de los solidos inerte, y flaccido; los poros insensibles de los nervios obstruidos; por lo que no se permite libre passo à el fluido nerveo, que se necesita para las sensaciones, y movimientos; las cavidades de las vertebrae tambien están obturadas con algunos liquidos crassos, que comprimen la Medula: y de semejantes causas se originan otras enfermedades, que analogizan à la perlesia: pues ahora: por la actividad eléctrica se ex-

citan

citan los corpusculos espirituosos del viviente; se ponen en accion aquellas particulas igneas que estaban ocultas, y encarceradas en el cuerpo; los liquidos toman mayor movimiento, y toda la humana machina se pone vivida, elastica, y energica, como lo demuestran los phenomenos igneos de luz, centellas, vibraciones, &c. En virtud de estas mociones es natural, que se reduzca en todo, ò en parte el tono de los sólidos à su primitiva energia, y el curso de los liquidos à su antiguo natural movimiento, rotas las obstrucciones que impedian el transito del fluido nerveo; de aquí se siga la mejoría, ò total curacion del afecto paralytico, ò sus analogos: Supuesto el cuidado, y circunstancias que se requieren para executar estas curaciones; cuya atencion se dexa al zelo, y prudencia del experto Medi-

co que asistió à estos experimentos: pues de no estar arregladas, se pueden seguir funestas consecuencias, por las violentas curaciones que puede padecer el viviente.

Para confirmacion de esta especie, es curioso el experimento que han hecho algunos doctos Phisicos en flores algo marchitas, que à beneficio de la electrizacion se han vigorizado, recuperando su primitivo verdor: colóquese sòbre el suspensorio eléctrico una maceta algo marchita, ò una flor, de fuerte que reciba toda la electricidad: muevase la machina, y electrízese seis, ò ocho veces al dia (del modo que se hace con los Paraliticos) y se verá ir la flor, ò maceta, recuperando su belleza perdida. La causa de esto se ha de atribuir à los effluvios eléctricos que ayudan à las particulas activas que han quedado de la flor,

(287)

antes adormecidas, y del modo yá explicado en el cuerpo del Paralitico, se actuan, manifestando su primer vigor.

Roborat electrum vires, reparando salutem.

Hinc Physica effulget, dum Medicina viget.

