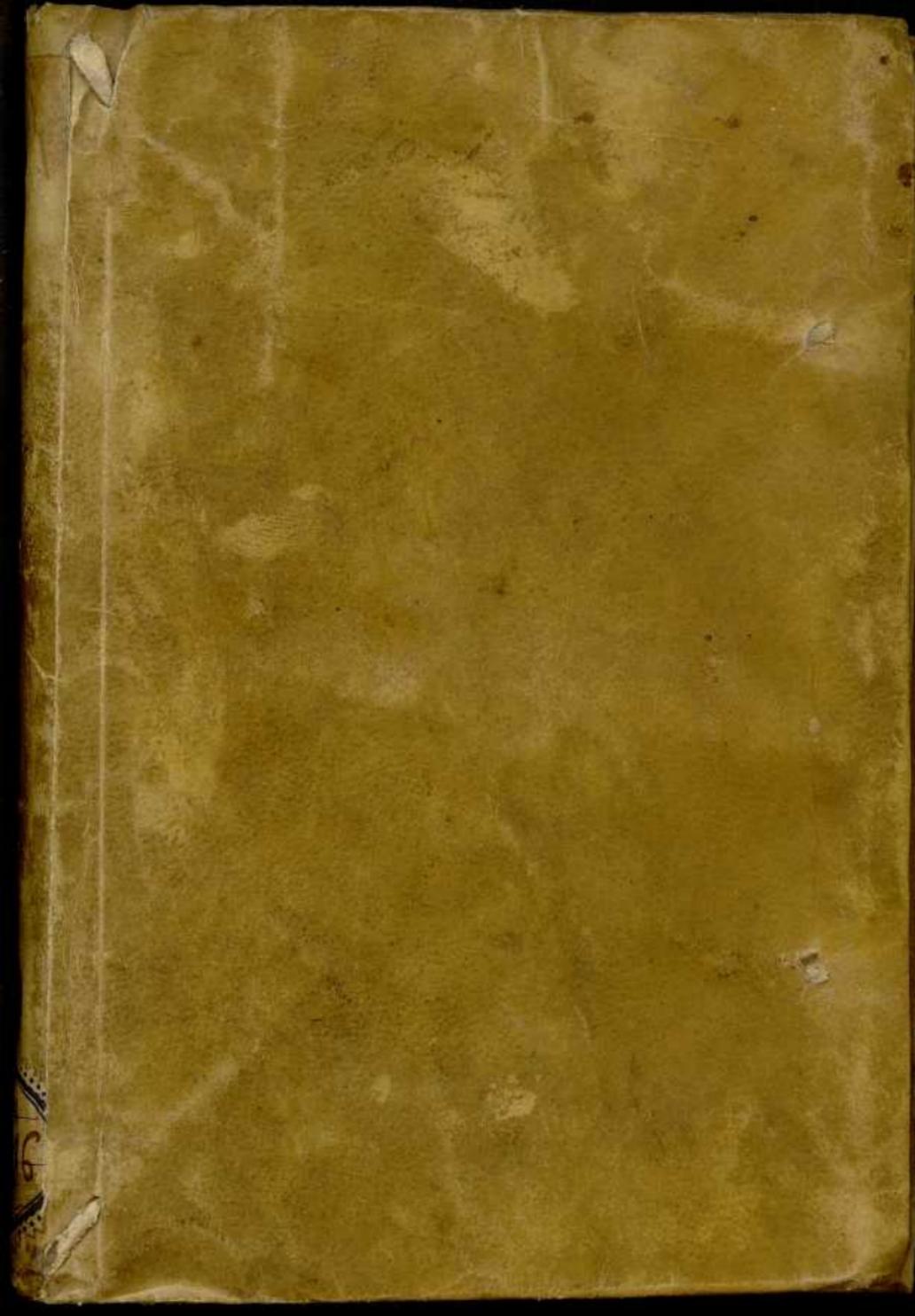


No

A

36-386



Dup 119

20. a 8

6.

Biblioteca Universitaria	
GRANADA	
Sala	A
Estantería	36
Folio	7
Número	386

Microfilm

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

~~34-119~~

33 10

Sept 19

20. a 8

6.

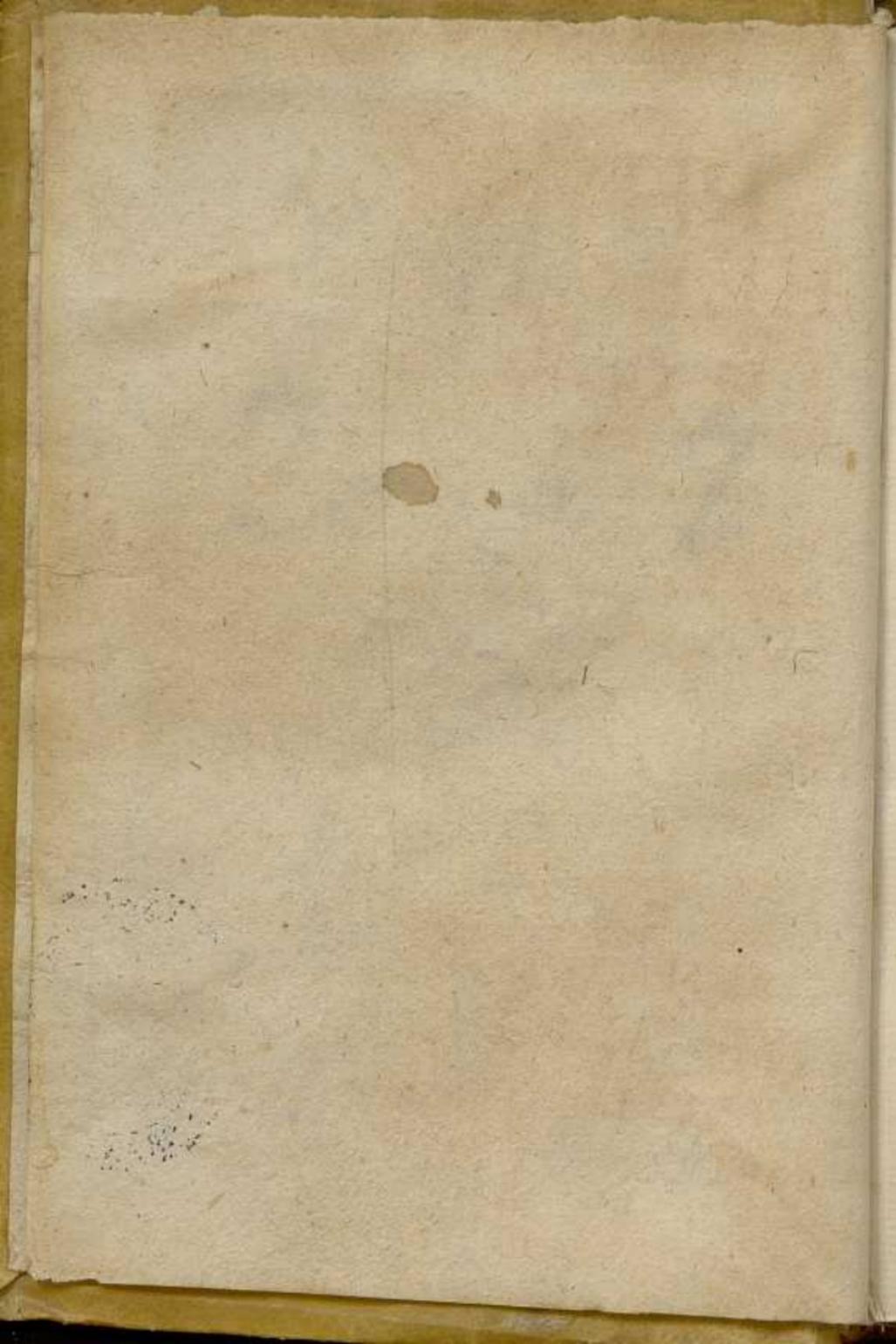
Biblioteca Universitaria	
GRANADA	
Solo	A
Costa	36
Tubis	7
Número	386

Microfilm

~~3-42-117~~

3

33-50





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.



M-12828



PHYSICA ELECTRICA

O COMPENDIO

EN QUE SE EXPLICAN LOS
SECRETOS Y EFECTOS DE LA
VIRIUD ELECTICA

ESCRITO POR EL DOCTOR
DON JUAN XARAYO, y Abal de Vnas
de la Universidad de Cambray de la Universidad de las
Academias de la Historia y

ACA DEL REY DON FELIX
Y DEL REY DON CARLOS

DE BURGALDO

AL SEÑOR DON AGUSTIN

DE MONTIANO

DE ORTU Y ANDO

DEL CONSEJO DE SU MAG. REY



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 necessita esta obra de una proteccion, como la de V. S. para que ya 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.

Fueral 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 Mecenas mas cumplido à quien dirigirme, assi 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, Zaragoza, Cordova, y Murcia: el Poema del Robo de Dina, la Opera de la Lyra de Orptheo, 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 Trevoux, y el Diario de los Sabios de Paris: 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, y fundado en los justissimos motivos que he insinuado, y creo que ni V. S. (si bien se considera) debe tenerlo 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
y 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 effo 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 cèlebres acerca de las maravillas eléctricas ; manifiesta un fundamento sólido para discurrir , adquiriendo con agenas, y proprias 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^a

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

J H S

Geronymo Benavente.

LICENCIA DEL ORDINARIO.

NOS el Lic. D. Thomàs 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 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, 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 , Capellàn de su Magestad en la Real de San Isidro , y Academico de la Real Academia Española.

M. P. S.

HE leído atentamente por mandado de V. A. un libro , intitulado : *Physica Electrìca , ò Compendio en que se explican los maravillosos phenomenos de la virtud Electrìca*, 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 Physica. No he encontrado en esta obra pensamiento, ni expresion que se oponga à las Regalías 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 Se-
ñor, su Escrivano de Camara mas an-
tiguu, y de Gobierno del Consejo:
Certifico, que por los Señores de èl
se ha concedido licencia para que
por una vez se pueda imprimir, y ven-
der un Libro intitulado: *Phyfica Electri-
ca, 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 Rea-
les Academias de la Historia, y de
las Buenas Letras de Sevilla, con
que la impresion se haga por el ori-
ginal, que và 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 estàr
conformes , para que se tasse el pre-
cio à que se ha de vender , guardando
en la impressiõ 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 Tarza,

FEE DE ERRATAS.

Pag.	Lin.	Erratas.	Enmienda.
5.	3.	Flamento,	filamento
7.	10.	color,	calor.
12.	18.	ciñendolos,	ciñendonos.
16.	12.	<i>assi</i> , añade ,	ò <i>assi</i> .
21.	14.	genero,	la especie.
Idem.	15.	especie,	genero.
25.	8.	<i>assi</i> ,	à <i>si</i> .
45.	17.	Xauxbeè,	Hauxbeè.
61.	ult.	llama afluente,	la que lla- ma efluente.



63.	2.	efluente,	afuente.
63.	8.	estue cia, añade,	y afuencia.
84.	36	enraseca,	enrarezca.
94.	17.	extrínseca,	intrínseca.
118.	tit.	colorario.	corolario.
114.	4.	alterado,	alternado.
132.	11.	que puedan, que no pueden	
143.	1.	poterofamente afi,	paderofamente a si.
157 y 192.	18-13.	olaginosas,	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.	14.	electrificada, no electrificada.	
222.	16.	mufculus.	músculos.
234.	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.
SUMA

SUMA DE LA TASSA.

TAssaron los Señores del Consejo este Libro, intitulado: *Phyfica 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, 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. Josef 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 electrica de los cuerpos, pues por el axioma *tractent fabrilia Fabri*, debia empeñarse mas bien en rebolter 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 Physica, ni esta contra aquella, se me puede disculpar el arrojio, que principalmente se dirige à dár algunos retoques sobre las causas de los phenomenos electricos: assunto 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 atencion 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 huviere acertado. El titulo es *Physica Electrica*, ò *Compendio en que se explican los maravillosos phenomenos de la virtud electrica*. Si no huviere 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-*
peri-

perimental sobre la electricidad, y otros Autores han expuesto varias observaciones, y experimentos comunicados de Medicos fidedignos, en que varios Paraliticos 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 symbolizan 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 necesita 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
algu-

algunas opiniones, no es con animo de despreciarlas; pues en materia tan difícil se debe apreciar qualquier pensamiento, como no sea manifestamente absurdo. Solo la executo con el fin de que se aclare mas la verdad, y que se averigüe la mayor verisimilitud en estos puntos, yá 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 sino 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 afa-
nes de la experiencia descubrió
la Physica su profunda naturaleza, que
havia estado por tantos siglos oculta en
los sepulchros de las abstracciones Me-

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 vttud atractiva se dice *Electrica*; voz originada del nombre *Electrum*, que significa el Ambar, ò Succino; y que el P. (a) Athanasio Kirker llama arrebatador, porque atrae à si los cuerpos. Aunque tambien se llamò 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 catenæ mag. part. 1. cap. 3. de Magnetismo Electricorum.

(b) Lib. 2. Instituta.

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 cèlebre 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 bucolis.
Pinguia corticibus sudent electra Myricæ.

Mas en el presente asunto 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 estrepitos cuya virtud comunica, y propaga à otros cuerpos. En cuya descripcion 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 atraccion (à la que se reduce la repulsion su contrario) la vibracion de luz, y centellas; la comunicacion, y propagacion.

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

cir-

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 Nollet , 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 atraccionis Electricæ, 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 subterraneos 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 sosa, ò barrilla, y pedernales deshechos en menudos polvos, desleido todo à vehemencia de un fortissimo fuego, y endurecido hasta una fragil consistencia.

El

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 assunto , para prescindir de las dificultades , que se encuentran

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 , ò fuegos , que la tierra oculta ; como la gordura se engendra en los animalas de lo mas oleoso exaltado , por la actividad del calor. Por esso se encuentra abundantemente donde se obsevan fuegos subterraneos , como se vè 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 fuerte , que el vidrio puede recibir al formarse en el horno la figura mas apta para la frotacion , que segun algunos , es la
 esphe-

espherica ; 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 indissoluble , 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 espíritus igneos , es la principal razon para su mayor aptitud , en orden à los Phénoménos Eléctricos. (i) Advirtiéndolo , que
en-

(h) Vaitz Vonder Electricitat. cap. 2. §. 29. p. 9.

(i) Segun Muschembrock, 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 observarfe principalmente en esta virtud, atraccion (y fu contrario) vibracion de luz, y centellas, comunicacion, y propagacion. La atraccion confiste 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 affemeja à la piedra Imàn, que por un Polo atrae el hierro, y por otro lo despide: aunque esta tiene fu virtud determinada al hierro; y los cuerpos Electricos atraen indifereentemente qualquiera otro, como se dirà en fu lugar.

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

Luces, 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 luces, 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 extendiendonos en su explicacion; pero atendiendo à que esta materia por sí es difícil, nos será permitido dilatar-nos sobre algunos particulares.

Esta virtud Eléctrica no movió en

muchos siglos la atencion de los Philosophos , contentandose con dár por causales de la atraccion , unas generalissimas , 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 induvitable 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 alguna

na reflexion sobre las que nos parezcan las mas verisimiles , ò sobre algunas circunstancias , 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 , Pinnio , Eliano , Solino , Strabon , Dioscorides , Laercio , y otros Antiguos Philosophos , aunque despues harèmos alguna reflexion sobre el dictamen de algunos de estos , tocarèmos las opiniones de los Authores , que en estos ultimos siglos han escrito acerca de esta curiosa materia.



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 Phyllosofho : 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.

Assun-

(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, y à que segun los mas de los Philosophos no merecen las qualidades ocultas, la pena de inpugnarle.

Dicen, que ninguno hasta aora ha dado razon manifiesta de la atraccion Electrica, pues el recurso à los *efluvios aysi, ò aysi proporcionados*, que es adonde los mas de los Phylosophos se acogen, es tan oculto, que no se puede dàr clara noticia de su naturaleza, lo que se persuade por la diversidad de opiniones, aun dentro del systèma de los *efluvios*: luego parece que solo por el *efecto* se conoce la virtud Electrica; pero dàr 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 suerte , que las razones phÿsicas de estos efectos , no las puede dàr el Phÿlosopho por *demonstracion* , porque aunque el humano entendimiento sea en sÿ capáz de conocerlas en sÿ mismas, no llega claramente à demostrarlas , por causa del impedimento extrinsecò, que es carecer de la especie del objeto , como es en sÿ , 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 dá 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 si; y assi 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, yà que no puedan evidentes;
por lo que se puede decir con gran fun-
damento, como propone el Ilustrissi-
mo, y Reverendissimo (1) Feyjoò en
sus Paradoxas Physicas, de que todas
las qualidades, ò son ocultas, ò 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 assi se mueven àzia 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. 5. de Subtilitat.

Ademàs , que el mismo Cardàno, parece oponerse à sî 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 sî mismos à emberber el humedo pingue del cuerpo electrico , y que el mismo cuerpo electrico atrayga los cuerpos àzia èl mismo, como la carne , segun dice Cardàno, 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 espiritus del cuerpo humano, no hallando resistencia en la presion del ambien-

te, se dilatan, y extienden àzia fuera; y de aì 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 atraído; 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. 74

Sympatias, suena 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) ya 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 estè 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

Sympatìa 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 Kirkèr haver experimentados aunque Aristoteles es de sentir contrario : Por todo lo referido , quedando estas voces Sympatìa , y Antipatìa 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.

(o) In musæo Colleg. Roman. part. 2. cap. 8.

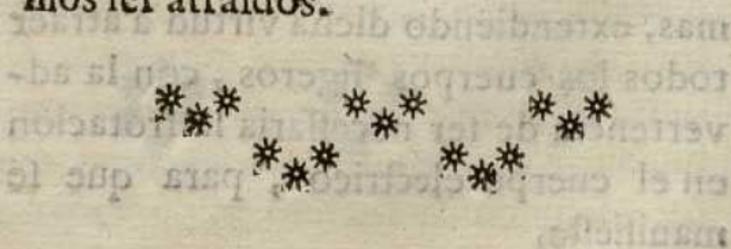
§. VIII.

Guillermo Guilberto , Medico In-
glès , (p) dice , que la atraccion
eléctrico depende , que de el cuer-
po eléctrico [cuya generacion tiene
por materia un jugo aqueo) se deriva
un espiritu , ò efluvio rápido, 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 eléctrico , para que se
manifieste.

Mas

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

Mas aunque se extendiò en sus ob-
servaciones con tanto acierto , no po-
demos assentir à su dictamen en orden
à señalar las causas eléctricas. Porque
no se limita la virtud eléctrica à los
cuerpos humedos (como intenta Gil-
berto) pues el vidrio, cuya virtud elec-
trica es tan poderosa , no participa de
esta humedad aquea. Además , que las
centellas que se observan en estos Phe-
nomenos , 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 observa-
mos ser atraídos.



§. 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 esfluvios, 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 esfera del ayre. Y si los corpusculos fueren impelidos àzia

(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 verèmos en adelante convenir muchos Autores en este systèma 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 Thimeo; 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

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 tràs si los cuerpos que tiene en sus immediaciones. De lo que se colige, que el systèma 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 sentençia de Thomàs Cornelio, explica el Padre Maignan su opinion, igualando la atraccion del Succino, respecto de los cuerpos, à la de la piedra Iman, respecto del hierro. Dice consistir en el flavio, que dimana del cuerpo electrico, el que determina las pajas, y demàs cuerpos, à que
 por

por un principio innato se muevan àzia el Succino , como à 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 Minimios 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

lo impide un velo subtil interpuesto. El Imàn , 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 Imàn no necessita de frotacion para explicar su virtud , y sin ella no la manifiesta el Electro : en cuyas disparidades se ve claramente , que en una consideracion excede el Imàn en sus Phenomenos à el Succino , 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.



FRancisco Bayle, Francès, (1) atribuye la atraccion eléctrica, en parte à los esfluvios que dimanán del Electró, 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 bolver 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 esfluvios del mismo Electró.

Este dictamen, fundado principalmente en el movimiento vorticoso de la

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

la materia subtil eterea , primer Elemento de la hipotesis Cartesiana , padece primeramente las dificultades que contra si tiene este systema en su establecimiento. Además: 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 dimando continuamente esfluvios del Succino , tambien continuamente repeliran las particulas del ayre que encuentran , llevandose consigo siempre las pajas , y otros cuerpos pequeños. Todo lo qual se opone à la experiencia.

* * * * *
 * * * * *
 * * * * *
 * * * * *

EL Padre Honorato Fabri, dice, (t) que calentado por la fricacion el Succino, dimanar de èl 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 observa en la miel, y trementinas, &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 absida, todo efecto de elasticidad.

§. XII.

EL Padre Thomàs 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 satisfaciat: 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 absirse de ellos los cuerpos que
 encuentra, y hacerlos seguir su movi-
 mien-

C 2

(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 electricas. Lo mismo decimos à los discursos de los Authores 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.

(v) Lib. 3. cat. Mag. p. 3. cap. 32. que .1

rades ; de este cuerpo Electrico , y de otros de su naturaleza , dice, que especialmente excitados por la frotacion , ò abstercion , se deriva un efluvio 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 refiltiendo 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 opion del Padre Kirkèr , explicando la omision de los efluvios , 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 sì los cuerpecillos que encuentran ; cita Scotho à Thomàs Anglico , (z) el que atribuye la atraccion eléctrica à los efluvios viscosos, explicados tambien à modo de hilos, con poca diferencia de los efluvistas 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. 135. sobre los Meteoros de Aristoteles.

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

EL Padre Juan Baptista Ptolomei (a) sigue la opinion de los esfluvios, aunque no es facil de assentir à lo que añade, que los esfluvios 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 esfluvios 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

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

§. XVI.

FRancisco Tertio de Lanis (b) no se aparta de la opinion de los esfluvios , y con bastante difusion la trata; explicando la naturaleza del electro, que dice ser una materia bituminosa, que arroja de si esfluvios sulphureo-igneos, (c) como consta de las centellas, que despiden de si 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 empeñò en la explicacion de este fenomeno : aunque se infiere haverle conocido.

Por razon de dichos esfluvios enra-

(b) Tom. 3. Magist. nat. & art. lib. 21. de Mot. quem vocat atracciones electricæ, cap. 2. prop. 11. & 9. impresion 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 estàr enervada su fuerza elastica, buelve (el distante) àzia el electro, trayendo enredados los cuerpecillos 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 debe dár este epitheto à un Siglo de epocha tan feliz para las ciencias Naturales, en que se descubrieron 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. Othòn de Guerik, Consul de Madeburgo, floreció en el mismo Siglo, zelosísimo 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 assenso à que sean de Othòn las experiencias que se refieren en dicha Coleccion, por no haver he-
cho

cho mención de ellas el Padre Gaspar Scotho , intimo Amigo , y Correspon-
diente fuyo , aun quando habla de èl,
y de sus invenciones , especialmente
de la virtud eléctrica , y es verifimil,
que no ignorasse lo que en esta materia
havia Othòn adelantado. No disiente
Guerik à que los esfluvios del cuerpo
eléctrico sean causa de la atraccion. Lo
mismo siente Roberto Boyle , (d) aña-
diendo con sus observaciones nuevos
experimentos sobre la virtud eléctrica
excitada por la frotacion en los cuer-
pos que la poseen : de las que no pocas
executò en la Machina Pneumatica , la
que por haver este docto Inglès perfi-
cionado , ha tomado el nombre de
Boyleana.

No fue menos feliz , que el passa-
do el Siglo presente para las ciencias
Naturales ; como lo publican las ob-
servaciones de la Coleccion , por no haver

(d) *De Atmosphaera* , corp. consist. pag. 2.

servaciones de los Individuos , que componen las cèlebres Academias de la Europa. Y siendo oy el asunto de la electricidad tan cèlebre , 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 bibrarse 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 Othòn 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 sollicitud, 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.

no 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 especiules , aumentò el lustre de
 las maravillas eléctricas. Este docto
 Phycico para señalar las causas de los
 phenomenos eléctricos , siguiò el sys-
 tema de la materia subtil eterea , con
 sus movimientos vorticofos , Y señalò
 dos eléctricidades , vitrea , y resinosa . y

Quien quisiere recrear su mente en
 las principales observaciones de este
 cèlebre Phylosopho , y de otros mu-
 chos ; 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 escriviò en Francès el
 Abad Nollet .



JUAN Gabrièl Dopelmair, professor de Mathematicas en Norimberga, Ciudad de Alemania, escriviò el año de 743. un tratado de la virtud electrica en lengua Alemana, en cuya explicacion cap. 25, sigue el systema 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 electrica: porque la materia electrica, 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 electrica, 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 sólido: 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 electricos; 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 electrica, 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 experien-
cia, no es digno de aprecio; antes repugna à la naturaleza de los cuer-
pos graves, que por su innata pro-
pension caminan à el centro de la tier-
ra, 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 me-
nos cierto será, que vuelvan por las
mismas lineas?

§. XXII.

THomàs Waitz, Consejero de Ha-
cienda del Rey de Suecia, pu-
blicò en el año de 1745. un Tratado
de la Electricidad, y sus causas en idio-
ma Alemàn. Este es aquel Philosopho,
que mereciò de la Academia de Ber-
lin, el premio propuesto para el que

mas felizmente explicasse las causas de la electricidad. Para este sistema supone este Autor la materia subtil difundida por el universo : que confricados mutuamente dos cuerpos , la materia electrica , prorumpiendo de uno à otro , se une entre si , como se unen dos gotas de agua tocandose : que por la gravedad, y elasticidad de los cuerpos , se dà en la naturaleza virtud atractiva, ò coherente : que si un cuerpo poroso , lleno de materia fluida, 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 fluida.

Objs. Esto supuesto , dice , que el cuerpo electrico , 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 sistema, fueran sólidos los fundamentos en que estriva, no huviera mas que desear en este assumpto.

Mas como este sistema 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 Eléctrica, 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 electricos : 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 calor

lor es fugeto , ò materia de los efectos eléctricos , sino causa fuya.

§. XXIV.

CON el nombre del Padre Gordon , Benedictino Escocès , y Professor de Philosophia en Erford , salìò impressa 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.

CHristoval Gotlieb Kratzenstein, Doctor en Philosophia, y Medicina, escribió en el año de 1746. una obra latina, (h) en la que explicándose con voces, y frases mathematicas, señala las causas de la atracción, y repulsion eléctrica, siguiendo el systema Neutoniano de la gravedad de los cuerpos. No dà 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 universal: del acido, con una trigésima 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 cluyendo, que la materia de el Electro consta del acido, con un poco del principio phlogistico.

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

ene

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 centrífugo, 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 Physica 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 actraccion de los efluvios oleoso-

(i) Tentamen physio-experimental,

sulphureos , que dimanar del cuerpo
 eléctrico, y que enrarecen à el ayre;
 como se ha dicho en las opiniones re-
 feridas, y la expulsion parte en la
 elasticidad de los esfluvios, que salen
 del cuerpo eléctrico, y parte en la gra-
 vedad 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, Pro-
 fessor de Philosophia. Nosotros no nos
 detendremos aora en explicar la opi-
 nion de estos dos Jesuítas, porque es
 à la que mas nos hemos de aplicar,
 quando sentèmos la conclusion y assi,
 baste por aora haver dado idèa en
 confuso de nuestro dictamen; pero ad-
 vertimos, que aunque los dos Jesuítas
 Polh, y Frencklin, siguen los
 principios

(j) *Declaratio phænomenorum eléctrico-
 rum.*

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 systema nuevo ; una materia especifica con dos movimientos opuestos ; llama *afluente* 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 saliò. La materia efluente, sale en forma de penachos, cuyos rayos son divergentes entre si; siendo estos poros de el egresso mas raros, que los de el ingreso de la mate- ria afluente, y esta viene por lineas convergentes al cuerpo electrico.

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

zones. Su Traductor es digno de elogios, afsi por la traduccion, 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 dificil de entender aquella continua efluencia simultanea, de materia subtil por los poros del cuerpo electrico: la salida no tiene dificultad en admitirse, y afsi 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 materias; 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 defechas 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 Nolle, 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 pirmitieffen la salida de la materia , è impidieffen la entrada : y que los que firven 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 impidieffen 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 demostrado en las arterias , y venas de nuestro cuerpos para promover el movimiento circular de la sangre , estàn en las arterias situadas las valvulas de tal suerte , que

E

per-

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 passo 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 señalese) 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 célebre Physico , que por no ser molesto los omitimos.

§. XXVIII.

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

E 2

dig-

(K) Tentamina eléctrica.

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

digno del premio , que la Academia de Burdeos repartió al que mejor explicáse 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 à 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 , ejusque phenomenis : in quo azris cum corporibus universi æquilibrium proponitur. Neapoli, anno 1748,

§. XXIX.

MONS. Jallabert , (n) Professoꝛ de Philosophia Experimental, y Mathematicas de la Sociedad de Londres , Mompeller , y de la Academia del Instituto de Bolonia , escriviò en Francès un Tratado en el año de 1749. impresso en Paris : En èl, 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 assi que el fluido , encerrado en los intersticios de las particulas del ayre , es mas den-

E 3

so,

(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 ediccion en Ingles. A este Phisico, y à los demás, que yà en sus impressos, yà 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 dár muchas gracias por los primores que en sus obras proponen, tocantes à la virtud eléctrica. 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 eléctricos, como à los experimentos,

Limen ubi placeat, tangat penetralia

Lector:

Si tamen ingratum, retrahat inde pedem.

TRATADO II.

SOBRE LA VIRTUD
eléctrico atractiva, y re-
pulsiva.

ARTICULO PRIMERO.

SEÑALES EN QUE CONSTA
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,

tion. *Este movimiento*, llamado vulgarmente, de *atraccion*, debe con propiedad entenderse de *impulsion*, como diremos despues. Y asì, 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 sì 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-

propiamente hablando, todos aquellos phenomenos son efectos del impulso, ò impetu, que los efuyios 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. Dirèmos con la brevedad que nos hemos propuesto el modo phyfico-mechanico de algunos.

§. III.

Doctrina para la inteligencia del Supusto.

CReese comunmente, que la planta atrae el jugo nutricio; 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 espongiolas , 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
 efec^o

efecto ; de fuerte , 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 sueña ; 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 rarefacion encuentra menor resistencia.

Lo mismo sucede en el ascenso del agua , por un tubo , ó paja , que toque 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

el incluso en la Tracheaarteria : à este el de la boca : y el ayre externo , executando su continua presion sobre el agua del baso , 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 liquidos , 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 và atado , y como estas vàn tambien enlazadas con el carro , aquel impulso , que el cavallo imprime en las cuerdas inmediatas à èl , se comunica à los demàs , (si las ay) ò al carro : de suerte , que del primer impelente se và comunicando inmediata , ò mediatamente el

im-

impulso à los cuerpos continuos, ò enlazados, hasta que llega à el carro. Y asì la atraccion en los cuerpos electricos es propriamente un impulso de los efluvios, que dimanan de los cuerpos, que gozan esta virtud electrica. Pero advertimos, que nos es preciso usar en esta Obra la voz de atraccion, para explicar los phenomenos electricos, no en sentido physico rigoroso, sino en la vulgar aceptacion con que en esta materia se recibe, en quanto los cuerpos leves se llegan à el Electro, y como que son por èl atraidos, para lo que señalarèmos una substancia que promueva los cuerpos àzia el Soccino.



SUPUESTO II.

SE ha de suponer lo segundo , con los Autores referidos en el Preliminar , que los cuerpos forman su Atmosphera 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 Atmosphera mas difusa , que otro que carezca de estas , ò semejantes qualidades.

Causa de la virtud atractiva.

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

Dixe *consistir en efluvios*, porque la qualidad oculta, y la sympathia, son asylo de la ignorancia, como diximos en el preliminar: mas la atraccion eléctrica, es verdadera impulsión,

como tambien hemos explicado en el primer supuesto de este tratado: Prescindamos aora del constitutivo metafisico de las qualidades , segun los systemas 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, le 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.

Son

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 estableció 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-sulphúrea 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

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 frotacion , el calor , la viscosidad de los esfluvios son condiciones , sin las quales no se hace la atraccion.

(X) (X) (X) (X) (X) (X) (X) (X)

§. 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, dirigiendose àzia el cuerpo eléctrico, ò electrificado, llega à la atmospherá, 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,

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

gravedad del remoto condensado ; y que de ningun modo ha de concurrir à estos phenomenos el halito del cuerpo electrico. Dàn la razon ; porque este halito , excitado por la flotacion del tubo , ò globo , yà rarefacto , y elasticamente tenso , pierde la fuerza de retraerse , teniendo su virtud debilitada : luego no puede excitar las mociones electricas ; 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 electrico , es causa adecuada de estos phenomenos electricos.

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

las

las mismas eléctricas mociones , puesto en la Machina un globo de piedra, madera , ò metal , en lugar de uno de vidrio , azufre , ù otra materia eléctrica ; 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 eléctrico ; luego tambien las particulas del ayre , que circundan el globo de madera ; y. 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 priesion del ayre remoto. Es assi , 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 necessario , 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 asì, (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 efluvios viscosos especiales , que se excitan de los cuerpos electricos , à modo de filamentos , que se restituyen à su origen: luego estos efluvios 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 objecion, que los halitos elasticamente tenso 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 puentezuela , ò principio de que estaba afi-
da , convence la misma idèa : luego es

voluntario el objectar, que los eslu-
vios viscosos pierden la virtud de re-
traerse, por causa de la rarefaccion
que reciben.

§. VIII.

*Doctrina para inteligencia de la
solucion,*

SOBRE señalar la causa de la elaf-
ticidad de los cuerpos, por la
que estos violentamente tensos pro-
curan 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, dire-
mos brevemente lo que ocurre en las
mas celebres opiniones. Toda la Es-
cuela Cartesiana, siguiendo à su Au-
tor

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 fuerte , que las partes del cuerpo compresso se ven por la virtud compresiva 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: luege que se aparta la causa comprimiente , 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 virtu-

elaf-

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 sèr por el Autor de Naturaleza , por la qual se restituyen del violento estado de la compresion á 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 , ó restitucion 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 asylo muy vulgar , y poco phylosophico ; se
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 comuicò 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-

tesia-

tesiano , aunque como hypotesis se haya celebrado por sus parteciales, padece tantas, y tan graves dificultades , yá 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 : yá 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 así se fadria conforme entraba : yá por la necesidad de dár 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 todavia 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 , comunica-

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 conociò dicha virtud , ò por alguna circunstancia , ò

Ga por

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

El Padre Lanis , Nollet , Musembrock , y Jallabert , refieren la naturaleza de los cuerpos , que tienen por sí 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) assi el Padre Lanis : mas el
Pa-

(p) Caveo, Thomàs Brovvnio , Pseudoxia epidemica.

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

Padre Polh (r) 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-

(r) 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: (f) 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 ayre, ò si al modo de la aguja magnética

(f) Experimento 9.

rica se equilibre , estrivando en una punta , ò 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. Afssi 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 hypomiclio , 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

La esp. : 1109 . G 4 un

(t) Experimento 10.

un Jesuïta , que teniendo un Principe unos guantes preciosos , se los prometió à el dicho Padre , con tal , que los atraerá por virtud magnetica. El Docto Jesuïta aceptò el partido , y aplicando un pedazo del cuerpo eléctrico , 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 sienten la virtud eléctrica 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 eléctrico, 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 asfemejan 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 espectáculo delicioso ver las figuras, que forma el agua en la fuente electrificada, 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 tenuísima lluvia.

§. VI.

Experimentos de la sexta classe.

SI entre el cuerpo eléctrico, y el que se quiere atraer, si interpone algun subtilísimo velo, se impide la atracción; y quitado el velo, al punto se sigue. El citado Autor: (x) Los modernos han observado, que si se pone alguna criba sobre algunos cuerpos ligeros atraibles, como panes de oro, y sobre la criba se pone el tubo eléctrico, este no atrae, ni mueve los cuerpos leves.

§. VII.

(x) Experimento 14.

§. 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 estè adornada de hebritas de seda floxa, que dirigen sus rayos à la circunferencia del equador.



§. VIII.

(y) Experimento 17.

§. VII.

Experimentos de la oétava 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

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. IX

Experimento de la classe decima. §. X.

Experimentos de la classe decima.

LOS corpusculos ligeros, colocados sobre el cuerpo electrico, de tal suerte 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 electrico, tanto mayor virtud se excita; lo qual se observa especialmente en las piedras preciosas, y otras substancias

(b) Experimento 21. y 22.

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

cias duras. El Padre de Lanis (d) cuya verdad testifican oy la fuerte frotacion 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 atraí-

(d) Experimento 24.

(e) Experimento 33. y 34.

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. Diexe *evaquado*, no porque totalmente pueda extraerse, sino que extrayendose lo mas crasso,

con-

(f) Experimento 31.

concibe vehemente rarefaccion. Y si el globo eléctrico 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 yà se apartan à un lado, y yà por linea curva se mueven junto à el cuerpo frotado. Así una hoja de papel, ò un vidrio hermeticamente sellado, si se suspenden de un hilo sobre un tubo frotado, se observa con curioso espectacu-

lo , yá acelerar sus movimientos ázia 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.

ALo dicho se puede reducir el pulso eléctrico , que se suele executar del modo siguiente : Se pone una campanilla pendiente de un alambre , que reciba la virtud eléctrica : 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 eléctrica,

(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 fuerte , 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 París.

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 suerte , que provida la naturaleza suele ocultar muchas veces las virtudes de los cuerpos , como thesoros 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 eslabon , los olores no se difunden de los

los cuerpos odoríferos , si el calor no los excita. Del mismo modo las particulas 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 particulas 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.

Corolario à estos experimentos

NO es fuera de proposito explicar , por què el cuerpo electrico aplicado à la llama , horno , aquejas , 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 à los rayos del Sol , manifiestan la virtud electrica de atraer , aunque remissa. Y antes de responder à esta curiosa pre-

pregunta , se ha de suponer , que si con la vehementissima frotacion se introduce en el cuerpo electrico ; v. gr. en el globo , ò 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,

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 , assi el immoderado de la llama consume los esfluvios viscidos, oleosos; y los corpusculos igneos , que diman del cuerpo eléctrico , se disipan por el mayor calor : y assi la llama no
es

es atraída. Así el Padre de Lanis: mas esta razon no impide, que la llama pueda tal vez electrificarse, 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 efluvios 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 confricacion se exciten los espíritus internos del

del cuerpo confricado , es necesario, que se agiten con algun movimiento las partes internas , en cuyos poros estàn 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 èl 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 electrico, 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 à el mismo Electro àzia otros cuerpos proximos, que se le pongan delante; especialmente, porque el mismo cuerpo aproximado à el electro, impide el regresso del ayre de aquella parte anterior; que de otra suerte no pudiera resistir à el regresso 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 estèn 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) volviéndose entonces àzia sí mismo, se juntan con el dedo, y casi amontonados en él, 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 Jeseuita, 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 enrarecido; 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 eléctrico
 atraiga las gotas de los liquores , co-
 mo otros cuerpos leves ; pero por-
 que , ni los hálitos eléctricos , ni el
 cuerpo enrarecido por ellos pueden
 impeler todo el liquor , por esso solo
 obligan à elevarse la parte proxima
 à el cuerpo eléctrico : de suerte , 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 eléctrico. 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

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 sobrepujaren 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 tenuíssima pluvia, se reduce à la copia , y subtileza de los halitos eléctricos , y à las fuerzas del ayre , 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 tenuíssima.

§. VII.

Experimentos de la sexta classe.

EL sexto experimento convence, que las atracciones eléctricas, 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 eléctricos son tenuísimos ; pero por el velo interpuesto se impide , que puedan enrarecer debidamente el ayre , que está 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 propria 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 assi 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 electo: las quales detienen la salida de los esfluvios electricos; por lo qual es necessario, que antes se seque aquel humor embebido en los poros, para que puedan salir los esfluvios.

§. 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, salta mas 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 electró , sin que se separen del agua , la qual con cierta adhesion resiste à la separacion : y porque los efluvios , ò halitos humedos , que continuamente manan del agua , embotan mucho los efluvios eléctricos (que son de naturaleza ignea) ò tambien obstruyen los poros del electró , 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 pajá 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 electró ; ni los filamentos eléctricos 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 él adheridos , ni de él dimanen efluvios hume-

dos , sino 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 systèma. No hay duda , que el defecto del ayre puede no poco impedir , ò disminuir los movimientos eléctricos : porque como para el profluvio de los halitos eléctricos es necessaria su rarefaccion , y esta no puede acontecer sin la rarefaccion del ayre copioso , ò yà estè en la cabidad del vidrio , ó à lo menos en los poros interiores del cuerpo eléctrico , es preciso , que no se siga el efecto esperado en el vidrio,

destie

destituido del ayre crasso. Digo crasso, porque no afsiento à la opinion, que defiende vacuidad total en la maquina Boyleana, à fuerza de las extracciones; pues siendo el ayre capáz de tanta rarefaccion, como advertirèmos en el Tratado de la Comunicacion, y Propagacion de la virtud eléctrica, por mas que se executen eficázmente las extracciones, es verosimil, 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 debíl 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 porosísimos cuerpos fufuraceos, y cinericios, de que està lleno el vidrio, de tal fuerte se consume, que solo puede dimanar una cortíssima porcion de estuyos 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 y 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, y à se desaparece, y à buelve otra vez, causando esta mara-

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

La primera razon, que se puede aplicar es: que si el cuerpo eléctrico, calentado por la frotacion, ò el cuerpo que tiene electricidad comunicada, atrae la limadura del hierro, fuecucillos 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 atraídos; y es la razon, porque estos cuerpos, estando en menor distancia, son tocados por mayor copia de esfluvios, que retroceden; y por menor copia, estando en mayor distancia respectivè.

La segunda razon es, que los
esflu-

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 vaguèa, yà por este, yà por aquel lado. De donde consta, por que se ven girar con tan diversa locacion los corpusculos ligeros.

La tercera razon, por que 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, ò atraidos otra vez por otro esfluvio mas poderoso, y por el mayor impetu del ayre.

La quarta razon, por que se obser-

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 llena

na

na de virtud tractiva , atrae poderosamente , afsi por los efluvios que despide el badajo metalico , suspenso de un hilo , y facilmente movable , 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 sòlidos , que tocandose en otros cuerpos sòlidos 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 alterada del nodulo durarà 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 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 ,
Sic 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
què consista la virtud
atractiva, y repulsiva de los cuerpos
eléctricos, passemos à investigar las
causas de los phenomenos eléctrico-

igneos , arcano à la verdad de los mas ocultos de la naturaleza : los que tanto mas lexos quiso ocultarnos, quanto mas manifiestos estàn 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 cèlebre 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 eléctrico-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 ce-
 lestes , omitiendo por aora la cor-
 ruptibilidad , ò incorruptibilidad de
 estos) exhalan unos tenuísimos esflu-
 vios. El fundamento de esta assercion
 estriva, en que todos los dichos cuer-
 pos despiden de sí algun olor: el qual,
 segun la sentencia oy muy comun,
 consiste en esluvios , ò à lo menos no
 se difunde sino por medio de ellos.
 Además : todos estos cuerpos se vãn
 poco à poco marchitando , y enfla-
 queciendo. Así los leños evaporado
 todo el jugo hasta el vital , ultima-
 mente se resuelven en carcomas ; aun
 los marmoles se consumen , corroi-
 dos con el discurso del tiempo. Tam-
 bien consta la existencia de estos esflu-
 vios , 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 , 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 esfluvios 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

(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 àzia 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 effluvio continuo. Un simil se vè en los liquo-

liquores , que fluyen con una corriente continuada , à los quales enlaza alguna viscosidad , y no les permite separarse facilmente. Assi las particulas del incienso encendido , movidas de un lugar à otro , vãn dexando detrás de si una prolongada sèrie 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 Phisica con varios experimentos, en el pedernal, polvora, azufre, cal viva, heno 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, echándole agua, salen unos pequeños fuegos; las limaduras de
 hiera

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 apariencia inerte, se enciende : y el heno mojado , medido 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 sì 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 està 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 yà se contempla , que en este estàn 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 , puestas 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 algun 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 algun indicio : y por esso colegimos prudentemente , que estaban elli existentes. Confieso, que se responde probablemente   nuestros racionios: pero esto nos parece lo mas fundado; aunque lo contrario no carece de fundamento , de lo qual se bolver    tratar,

rar, hablando de la comunicacion de la virtud eléctrica, 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 èl sale: ni faltan de esta especie sulphurea algunas particulas en el ayre usual. Luego que estas faltan del pedernal , algunos fuegúecillos unidos con ellas , se encienden : y assi forman en su compañía mayor copia de fuegos , que vemos proceder de la colision. Y como no se halle causa univoca , ò equivocaca , à que prudentemente podamos atribuir la generacion de estos fuegos; pues el recurso à el Cielo es aqui nada verosimil , 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: assi 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 , frotacion , y colision 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 fumamente 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 colision. 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 demás Philosophos Corpusculares; 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.

Uuestro, pues, que teni-
 §. VIII. 2

Tampoco nos proponemos á 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

L

pun-

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

§. IX.

SUpuesto, pues, que residen en el ayre usual muchas particulas igneas imperceptibles, de las que se otiginan 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 el propusimos la materia de que se forma el vidrio ; v. gr. de donde puede facilmente entenderse , que queden en los poros de el algunos fuegucillos escondidos , hasta que por medio del calor , ò de otro modo se les abra camino para salir , y volar en compañia de otros esfluvios. Que en todo cuerpo haya poros , es punto verdaderamente innegable , pues de la porosidad se origina la corruptibilidad , que es propiedad de todo cuerpo sublunar , 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-

líte en la compresion, y dilatacion
de los cuerpos.

Presupuesto lo hasta aqui in-
linuado, vamos yá 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
phÿsica de estos efectos?

que es por
punto, con mayor, o menor
tencia, segun el compas, y tras-
son de
ponen
la nartion
mente para la electrica, que con-



*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 esfluvios 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 presion del ayre que lo rodea por todas partes ; pero si se para violentamente el velocissimo movimiento de aquellos esfluvios con la interposicion de algun obice ; v. gr. del

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 , yà 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

causa

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 eléctricos, y fuegucillos se junten, y formen su centro en el punto de la detencion.

§. XI.

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

LOS halitos eléctricos, 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 estación, ò estèn menos calientes los cuerpos, que se aplican, saltan chispas de los cuerpos eléctricos frotados, y de los electrificados: 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 efluvios 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 mas, 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.



§. XII.

Profigue 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 agitación del movimiento, ù de un vehemente soplo, se mueven juntamente, y se coliden los fuegos, que aun perseveran en el pabulo: y de hay se sigue, que sin aplicación 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 van en algun modo sacudiendo , y disipando las interpuestas partes humedas del hierro , ò leño ; y las igneas al contrario , como entre sí semejantes , y à libres de las prisiones en que estaban detenidas , se recogen , y unen agitadas con el mismo movimiento. Así 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 suerte las encienden , que el hierro se caldea 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 configuienta
 te no le faltan particulas igneas, en-
 cerradas dentro de sus poros. Pues
 agora : la razon physica de que arroje
 chispas, si se le arrima algun cuerpo
 solido, intentando parar su movi-
 miento, 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, so-
 bre 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 peque-
 ños fuegos, yà mas fuertes, por ha-
 llarse unida su actividad, inflamman,
 y encienden facilmente otras par-
 ticulas aptas para concebir fuego, que
 esta

estaban ocultas, yá en la misma piedra, yá 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 eléctricas, 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 efluvios eléctricos con la frotacion del globo, ò cylindro de vidro. Y por lo mismo yá entonces se hallan dispuestas à el grado summo de calor, quando las dispara con grandissima celeridad el cuerpo eléctrico: 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 efuvios electricos con el impedimento de un cuerpo sólido.

Es al proposito el experimento, hecho de orden del Rey Christianísimo en la America Septentrional, para declarar, y confirmar esta opinion: De él se colige ser semejante la virtud electrica à el Trueno; porque à el modo que este meteoro, sacando 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 analogo la materia del Trueno à la del succino , sucediendo con la colision el movimiento de los halitos electricos 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 se frotaſſe contra la mano, ſe percibirà una luz totalmente inutil, para producir otro fuego, ſin eſtrueno, ò movimiento notable. Esta luz ſerà de color vario, ſegun la variedad de los cuerpos; y ſe verà 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 el. **ARTICULO II.**

§. 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 Ivortice interior del cuerpo electrificado, con una chispa ruidosa, que punza en cierto modo, centellèa, 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 electrico, se verà, que este luzè, 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 èl 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 latòn, ò qualquier metal, cercada de muchos rayos, y fixada en un alambre, si se electrifica, despi- de 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, impelido 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

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

§. VIII.

Experimentos de octava classe.

LOS metales electrificados, y la carne del animal vivo, no se pueden tocar sin dolor notable. Y si se tocare 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 sacarán chispas de la frente, nariz, mexillas, labios, y demás partes.

partes del hombre electrificado (aunque estén cubiertas con los vestidos) con dolor, así 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: Así nos lo assegurò

(1825)

Don Lorenzo del Rio-Estrada , zelosissimo 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 aguas , ò se queman los cabellos , cuyo ruido asegura Winchler haverse extendido hasta una grande distancia: Lo segundo se esperece 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.

§. XII.

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 faltare, causará en la mano una impresion tan dolorosa, y vehemente, que no se podrá tener firme: antes el que hace el ex-

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 Praef. ad sua tentam. citado por Pammacaro in suo tentam. de vi electrica, cap XX. de concussione electrica , en la Universidad de Napoles , haviendose hecho este experimento presentes Nicolàs Martino , 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 causase semejante concusion , haviendose puesto 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 diegan toda la Francia.

§. XIII.

Experimentos de la classe trece.

SI alguno no electificado arrima el dedo à el electificado , 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 arrimate 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.

X(X)X X(X)X X(X)X

§. XIV.

§. XIV.

Experimentos de la classe catorce.

SI una hoja de papel dorado, y pegado à algun carton, ò à una tablilla plana de madera, se aplica por debaxo à una espada, ù à otro metal electrificado, 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 fierdo 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.

mano electrificada à un vestido de tela de oro , ò plata , que se iluminarà lo texido del vestido , discurriendo las chispas por todo èl.

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

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



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 escriven 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 systèma , 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 tocarèmos brevemente.

El Principe Estagirita, (m) define à la luz , diciendo, que es *aëto 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 constituyè 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-

luminoso. Los Cartesianos afirman, que consiste formalmente en el movimiento tremulo, vivido ligerissimo, con que los corpusculos, o 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, à los que probablemente se satisfacen.

§. II.

Explicanse los primeros experimentos.

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

el primer phenomeno , decimos , que consiste (prescindiendo de formalidades Metaphysicas , y solo atendiendo à las sensibilidades electricas) en los efluvios 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 sólido , 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, ò filo de una espada, de tal suerte se detienen inmediatamente, como à la inmediacion de algun obice, y en cierto modo fixan alli 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 polvorra 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 ,

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 varie-
 dad del cuerpo electrificado , depende
 de la diversidad de los principios, que
 en el systèma 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 Aris-
 toteles al color. (m) Lo explicò tam-
 N 2 bien,

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

bien (n) diciendo , ser *motivo de lo perspicuo* , *segun el acto*. 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 *modificacion 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 desvanezcan 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

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 yà de las mas Escuelas seguida, en la disposicion de la superficie de los cuerpos: de suerte, 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 propriamente 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-

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. 1. 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 inordinadamente reflectada: y el negro en poca, ò casi ninguna luz.

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

embebe en sí los rayos luminosos, y
 no los refleja: se puede probablen-
 te dar la razón, porque las cintas ne-
 gras son mas facilmente atraidas por
 un tubo electrificado, que las de otros
 colores: de suerte, que embebiendo
 en sus poros mas rayos luminosos, se
 aumenta la fuerza eléctrica en los
 effluvios, cuya naturaleza es igneo sul-
 phurea, como queda yá probado en
 nuestro preliminar. Los demás colo-
 res, reflejando los rayos de luz, que-
 dan 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 á
 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 em-
 peñò tanto en orden à los rayos lu-
 minosos , para constituir los colores,
 que defiende consistir formal , y ac-
 tualmente estos en aquellos , dando
 variedad de colores actualmente tales
 à los rayos en si mismos. Nadie du-
 da quanto debe la Phÿsica sentata à
 este ingenio Anglicano: pero sus Ma-
 thematicas 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 terce-
 ro , distinto en su entidad de los cuer-
 pos , y de cuyo temperamento en cier-
 to modo depende: aunque entre los
 que siguen este dictamen hay diversi-
 dad 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 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 phÿsica 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 esfluvios 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 suerte se bate, y estrella con èl, que precisamente debe excitar algun ruido, ò estruendo. Assi, sino se aproxima cuerpo alguno, ò es muy debil el que se aplica, como un pedacito de pan de oro, no se percibe ruido, ni llama: luego el colidirse, y batirse la
ma-

materia eléctrica, con algun cuerpo no tan movible, y dèbil, 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 voráz del fuego. Pero despues se hablarà 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 eléctricos , 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 està 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 eléctricos. Esta misma razon milita en el hielo , y nieve electrificadas , 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 eléctricos en medio de su rapidísimo 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, formaràn un circulo de luz las puntas de la Estrella, que voltea sobre su exc. Mas si la Estrella està fabricada de

de una plancha delicadissima ; y por esto no excede en mole , y pesadèz à la virtud de los efluvios electricos, ella no solo arrojava luz , mas tambien dàrà 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 exrremidades 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 assegura el experimento : luego tambien la luz cauiada por ellos , yà se mueve , ò yà se detiene en un mismo lugar.

La razon de lo segundo es , que la luz electrica 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 circulo luminoso. La causa de lo tercero se toma del movimiento acceleradissimo de los esfluvios : porque si la Estrella està hecha de una hoja delicadissima, y no excede con su mole, ò pesadèz à la fuerza de los esfluvios electricos , es fuerza , que estos , arrebatados de un movimiento muy acelerado , y adheridos perpetuamente à los rayos de la Estrella, tambien obliguen à esta con su impulso à un movimiento circular , casi del modo con que el calor hace dár bueltas al rededor à 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 observan 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 eléctrica, y en algun modo encendidos con el halito seco: porque quando la materia, ò efluvios eléctricos, llenos de particulas igneas, y que rodean la esfera del vidrio, gyran en compañía del globo, ò cilindro, acceleradissimamente movido, se estrechan mas, y coliden entre sí, por causa del halito seco, con que se sopla el vidrio: y así unidos se encienden, è iluminan. Mas porque esta
 luz

luz instantanea parece en el globo , ò 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 dirà en el tratado de la propagacion , y comunicacion eléctrica.

El halito de un hombre electrificado , despedido con la boca por un cañon de vidrio , dà luz , aplicando una mano electrificada ; porque se supone , que està 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 à distancia de dos dedos. El Padre Pohl, añade, que no varia el experimento, aunque el mismo electrificado con la una mano tenga el cañoncito de vidrio, y aplique la otra à su orificio en la distancia de dos dedos; y que así lo mismo es que se aplique al cañoncito, como obice, la mano electrificada, que la no electrificada.



§. IX.

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 eléctrica se extiende por toda la tablita àzia 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 eléctrico, 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 esfluyos electricos.

§. X.

Experimentos de la classe octava.

EEn el octavo experimento se observa, que los metales electricificados, 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 sólidos, 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 electricifican, 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. Confirmafe 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 cèlebre 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 inflammables : y de la sangre se comunican precisamente a la carne , y à por la ley del circulo , y à 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 subtiles, para dár lugar
à el sólido: y así los poros de la car-
ne, siendo mas estrechos que los de
otros cuerpos, impiden que los estu-
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 estuvios electricos, calidos, por su

naturaleza , discurren con su ligerissimo movimiento por toda la superficie del hombre : y ademàs , se aumentan en gran copia por causa de los esfluvios 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^{ta}

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 à el dedo de un hombre electrificado, o à 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 sólido, los efluvios eléctricos 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 efluvios mas, y mas se amontonan: lo que en el carbon encendido no sucede, por convertir en proprio pabulo los efluvios 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 ya 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: añadiendose no pocas particulas sulphureas, que vuelan por la atmosfera: como se observa en el olor de azufre en la colision del pedernal. Mas yà 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 extension 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 , sentirà en los talones de los pies un fuerte dolor : assi lo refiere Bammacaro en su tentam. de vi eléctric. cap. XX. de concusione eléctrica , fol. 160. Jallabert 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 Jallabert citado , y Nollet.

producirá mas eficaz efecto , que si fuere pequeña , delgada . y vacía en su concabidad. La celeridad del movimiento causa por sí mas vigorosa la virtud eléctrica. Tambien si al movimiento de un solo exe , se gyraffen 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 mandò formar un torno eléctrico , en que pudiessen 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 eléctricos 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 está metido en el agua: y entrandose por el angosto cuello de la redoma , no hallando salida, impelidos por otras copiosas partículas eléctricas , que continuamente los siguen , 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 àzia el estrecho orificio de la redoma , y por èl hasta la parte metida en el agua. De lo que se dirà mas latamente en el Tratado de la Propagacion eléctrica.

Que figan continuamente nuevas partículas 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 movimiento

mien-

miento continuo , y acelerado : y así por la fenda que entraron los primeros , entrarán naturalmente los segundos. Quedan los efluvios encerrados en la redoma , por no poder salir por el cuello , embarazandolo otros efluvios , 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 efluvios de los mas sutiles , la mayor copia queda encerrada. Y así , si se usa de una redoma ancha de boca , surtirà el efecto mas dèbil , por hallar los efluvios 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 electrificacion , sino un poco despues , y muy à espacio , para que así dè mas lugar à que concurra mayor copia de

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

La causa del golpe mayor , quando se aplica el dedo à el alambre afsi 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 estrehadados 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 sèrie continuada de los esfluvios , que caminan presurosos à introducirse en ella : la qual sèrie im-

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

Y es preciso que falgan con gran impetu estos halitos , quando se corta la sèrie de los efluvios por el dedo aplicado , y la chispa nuevamente excitada , como roto el impedimento, que los embarazaba ; yà por su propria elasticidad , y yà por la resistencia del agua fria , contenida en la redoma. Confirma este discurso el simil 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 alli comprimido , destorciendo

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 efluvios, 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

no solo en sí mismo , sino tambien en la mano del que la dispara , con dolor bastantemente sensible. Pues assimismo, 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 està electrificado, arrima el dedo à otro electrificado, se paran violentamente los efluvios, 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 efluvios electricos, 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 acceleradissimo movimiento, mantenerse fixa en un punto, ò parte de la hoja, discurre de un lugar à otro, hasta que se consume la materia electrica.

Finalizamos las causas de los referidos

ridos experimentos : à los que se pueden reducir otros muchos : y afsimismo hemos explicado con la mayor probalidad la inflammation eléctrica: cuyos phenomenos han dado no corta luz à la physica sensata , que ilustrada con los admirables especiosos efectos, que en su esphera 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 alli, 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 èl; pero fue porque desde
 alli conociesse el Lector, que tuvimos
 la noticia del experimento, que analo-
 giza la materia electrica, con la del
 trueno: y siendo assi, 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 , ò 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 verosimil 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 cuales 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 eléctricos.

ARTICULO PRIMERO.

INQUIERESE EN QUE CONSISTA
la comunicacion eléctrica.

§. I.

QUE COSA SEA COMUNICACION,
y propagacion eléctrica?

Legamos, finalmente, à una ma-
teria mucho mas difícil, que las
demás, que es la propagacion, y co-
municacion de la virtud eléctrica. Esta

arre-

arrebato con su novedad los animos, suspendiendolos en su contemplacion; y les infundiò un vivissimo deseo 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 yá 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 inflamables, como son plantas , metales , liquores, &c. reciban la misma facultad , y virtud , que gozan los cuerpos eléctricos.

§. III.

LA propagacion consiste , en que à el modo , que el cuerpo eléctrico comunica à el cuerpo no eléctrico , debidamente aplicado la virtud eléctrica ; asì tambien el cuerpo que goza de virtud eléctrica , ò que fuere electrificado , transfunda *hasta distancia aun no determinada* à otros cuerpos , en sèrie continuada à èl unidos, aquella virtud , que recibì 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.

Dixe 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 , contervan 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 Phycico 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 espaciosos ambitos de aquel cèlebre Colegio: de fuerte , que en qualquiera parte que fuesse tocada , arrojaba centellas , y àzia la extremidad encendia el espíritu de vino.

El cèlebre Mons Dufay extendiò 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 Bammacaro , dice haver extendido la virtud hasta 1256. pies de distancia.

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

(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 fuegucillos , y centellas , segun refiere el Padre Joseph Pohl ; otros muchos experimentos refieren Bammacaro , y Muschenbrock 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 physica de la comunicacion, y propagacion eléctrica se ha de refundir en los efluvios eléctricos, y fuegucillos educidos, en parte del cuerpo frotado, y en parte del ayre vecino, è impelidos à el cuerpo colocado dentro de la atmosphera eléctrica, y de aqui por medio de otros cuerpos mas, y mas acceleradamente propagados.

Este asserto 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 extrahen muchas particulas

igneas , que como con causa constituyen el continuo efluvio de los halitos electricos. 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 confricacion saltan 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 atmosphaera del globo eléctrico , hallan menos resistencia los halitos eléctricos , que se despiden ; luego estos se dirigiràn , y harán su vibracion àzia este ayre , que inmediatamente rodea à el cuerpo colocado dentro de la atmosphaera 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 , necessariamente rarefacen , atenuan , y dilatan el ayre ambiente , que circunda à el cuerpo colocado dentro de la atmosphaera eléctrica , como la espada , ò tubo metalico : luego aquellos halitos

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

Luego que los primeros halitos viscosos adhirieron al tubo metalico, tambien 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 impedirà su difusion, 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 tambien unos de otros, conservando entre si aquel enlace, que una vez tuvieron.

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

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 eléctricos effluvios, 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 cuales constituyen un continuo effluvio con los

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 effluvios 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 effluvios, 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 esfluvios que
son causa de los phenomenos electri-
cos.

§. VII.

Respondese à algunas objeciones.

Responderà alguno, que este reempla-
plazo puede hacerse por los esflu-
vios homogeneos (materia esfluyente
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 frotado: por estar ocultos en los cuerpos, que se han de electrificar muchos efluvios semejantes à 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 èl emanar tanta abundancia de efluvios, puede obstar un simil vulgar, que se observa en el almizcle, que en cortissima mole se conserva dilatados años, despidiendo continuamente odoriferos efluvios, sin disminuirse en tanto tiempo su virtud. Y aunque el Sol es de extensissima magnitud, està arrojando desde su creacion continuos luminosos efluvios, en opinion 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 està en contra el gravissimo reparo , de que parece voluntario admitir esfluvios electricos en los cuerpos no electricos ; pues la denominacion de *no electricos* parece se origina de carecer de electricos esfluvios, no solo actualmente movidos , pero ni aun capaces de mociones electricas. Y aunque en algun cuerpo no electrico, como el hombre , se puedan conceder estos esfluvios electricos, 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 *electricos* salgan esfluvios electricos , se requiere una fuerte , y continua frotacion : Pues como es posible , que por los esfluvios electricos , aunque vibra-

dos

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 simil del almizcle, que sin perder de su substancia, conserva la propagacion de sus fragran-tes efluvios por dilatadísimo tiempo en una mole pequeña; se puede responder equiparando el simil à nuestro

fys-

systèma , que en el almizcle , y en los demàs 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.

201 A el fimil del Sol pudieramos re-
 ponder, que no estamos obligados à
 defender aquel dictamen, antes si en
 el Discurso de esta obra prescindim-
 mos de la variedad de opiniones, que
 sobre varios puntos se disputan en las
 Escuelas; de suerte, que defendiendo,
 que la luz no consiste en los effluvios
 emanados del cuerpo luminoso, sino
 en una qualidad noble, absoluta, dif-
 tinta 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
 57399. veces, segun calculo de los
 peritissimos Astronomos modernos, se
 debe reputar por ninguna qualquiera

insensible diminucion , que huviera padecido. Afsi se experimenta poca, ò ninguna diminucion en los montes, aunque continuamente no pocas partes pequeñas se vãn 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 : Afsi se puede decir en aquella opinion , que bolviendo los esfluvios 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 efluvios de los corpusculos hospedados en el ayre: pues admitidos estos en la forma expresada , no será difícil de concebir , como un cuerpo electrico , aunque de pequeña mole, no solamente obre à grandes distancias por la continua emsion de los efluvios , 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 corpúsculos sulphúreo-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 atenua 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 atenua: luego que el ayre usual recibe esta violenta compresion , y atenuacion se sigue que se caliente por los impulsos que le combaten , 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 à 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.

Responde se 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 possible , se observan los phenomenos electricos : luego los aereos corpusculos , no son con causa de estos efectos. Mas : el ayre no participa de olor alguno : y la materia electrica se percibe por el sensorio del olfato : el ayre no luce , ni quema : y en la materia electrica se experimenta uno , y otro. El ayre no penetra un vaso de vidrio ; y la materia electrica lo penetra ; y à este modo se observan varios phenomenos extraños para el ayre , y muy propios para la materia electrica.

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 ; por que 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 (llame se en hora buena ether) penetrando por sus poros , ò lo mas puro del que estuviere dentro , rarefaciendose , ocupará la cabidad , como doctamente explica

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

Y assi 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 compression 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 excessiva 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

totalmente se evacue , quando no hay hasta aqui mensura 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 concurra à producir aquellos efectos mas sensibles. Què otra

cosa

cosa pues , puede ser sino 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 està lleno de particulas de varia indole , mas todas alusivas à las impresiones igneas. Assi 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 esphera 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 atacto de estas particulas 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 esfluvios electricos al principio de la frotacion, es rodeado de ellos con un movimiento acelerado: La razon de este supuesto la

la dà el Padre Polli : dice , que la frotacion del cuerpo electrico es muy accelerada , de suerte , que en la machina ordinaria , de que se suele usar para estos phenomenos , el globo , ò tubo de vidrio puede en el espacio de un minuto gyrar 140. veces , y con- fricarse en su peripheria sobre la mano , ò alinohadilla. Lo qual se demue- tra por un principio de la Estatica ma- nifiesto ; quando *la rueda mayor se re- buelve 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 ma- yor , que estè atada por dos cuerdas à dos rotulas , ò cochleas menores.

Pongamos , pues , que el diametro

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 assegura) la rueda menor , à la que està firmemente unido el globo , ò cylindro , gyará con estos 140. veces. Dure la frotacion un quarto de hora. En este breve espacio gyará , y se confricará el vidrio en su peripheria sobre la mano 2100. veces. En virtud de esto , es innegable , que la frotacion es acceleradissima , y que mediante esta se vibra velozmente en el espacio de pocos minutos , abundantissima copia de effluvios , asì eléctrico-viscosos , como aereos , è igneos. Y como segun lo explicado antecedentemente. Los halitos eléctricos , viscosos , se unen entre sí 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 esta bien electrificado ; esto es , rodeado por todas partes de los efluvios eléctricos , estos no cesan , antes se continuan por causa de las nuevas exhalaciones , que sin interrupcion van sucediendo , y estendiendose especialmente en la longitudinal dimension , junto à el cuerpo de qualquier mole , ò figura que sea ; de modo , 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 à algun cuerpo la virtud eléctrica , es necesario que no tenga inmediato contacto con el globo , ò cilindro eléctrico , y afsimismo , que no esté muy apartado de él ; porque aquella obsta mucho à 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 , ò 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 atmosphaera electrica, entonces los halitos electricos no se vibraràn en el cuerpo distante, sino en aquella parte del ayre ambiente, que resiste menos. Por esto la virtud electrica se comunica muy bien à un cuerpo, que està muy distante del vidrio el espacio de medio dedo.

Otro impedimento para la propagacion, y comunicacion, es el contacto de otros cuerpos no electricos. Por esto, si se toca en alguna parte el suelo, ù otro cuerpo no electrico, cessa casi toda la virtud, y propagacion de la electricidad. Y es la razon, porque los efluvios electricos se fixan promptamente en estos cuerpos no electricos: de lo que se sigue esparcirse, 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 susensorio untado con pez, ò resina, 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 suspendis-
sen 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 usamos, 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 , reemplace 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 vitreo , por contenerse la mano , y los pilares de madera en la atmosfera electrica : como he observado en la machina de nuestro Gavinete , y en la del Real Seminario de esta Corte, que el que frota se sube sobre el suspensorio , y si presenta la mano à facar 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 agufa 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 esso 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 energica 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 subtilissimos 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. 18

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 effluvios electricos en el
cuerpo sòlido de qualquiera figura,
ò mole que sea, rodeandolo velozmen-
te; porque si los demàs cuerpos visco-
sos no se separan facilmente del cuer-
po en que se fixaron, ni unos de otros
entre si, como se observa en un liquor
viscoso, pegado à un palillo, cuyas
partes de tai suerte se unen, inclinán-
dose à el descenso, que no obstante

su gravedad, se ven obligadas à subir mas bien, que à separarse del pabillo, ò de entre sì mismas; porque los efluvios eléctrico-viscosos, copiosísimos entonces, no estarán entre sì tan coherentes, que mas bien que separarse del cuerpo à que se llegaron, ò de entre sì mismos quieran subir, ò rodear por todas partes el cuerpo, al que en el principio de la frotacion adhirieron, y acomodarse à su sitio, ò configuracion, qualquiera que sea? Siendo, pues, así, que los halitos eléctricos, que rodean el cuerpo, están entre sì 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 va-
 riamente por todos lados ; y que estè
 suspenfa de una , y otra parte , à el
 ayre libre , de cuerdas de seda , sin el
 contacto de otro cuerpo ; ò un hom-
 bre puesto en pie sobre un banquillo
 de resina , ò pez , y que casi este to-
 cando con una mano à el tubo. En-
 tonces los halitos electricos , velocif-
 simamente impelidos , rodearàn en
 breve tiempo primeramente à el tubo ;
 despues à el primer anillo de la cade-
 na ; mediante este à el segundo ; des-
 pues à el tercero , &c. Y en el hombre
 primero las manos , despues el brazo,
 el hombro , el pecho , y la cabeza ; de
 tal suerte , que la cadena con su ex-
 tremidad , ò el hombre asì electrica-
 do,

do , en pocos minutos , despues de la confricacion necessaria del vidrio sobre la mano , encienden el espiritu de vino muy rectificado , si se aplica debidamente. Y si à la cadena , o à el hombre electrificado se aplique un cuerpo no electrificado , 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 , ò magnitud , que sea , ò ya por una cadena de dilatadissima extension ; porque como los esfluvios electricos , se componen , no solo de los halitos viscosos , 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 adhirieron las primeras partes de los esfluvios. Que hay pues, que maravillarse, si los primeros esfluvios se impelen con aquella aceleracion, con que por los halitos siguientes prorrumphen del cuerpo frotado?

§. II.

Los esfluvios electricos se extienden en longitud.

Legase à esto, que segun la configuracion del cuerpo à que adhirieron los primeros esfluvios, se deben estos prontamente mover, y propagar, especialmente àzia la longitud, en virtud de la frotacion acelerada de los halitos, por su naturaleza y

latiles; porque por el ayre exterior se impiden el poderse esparcir mucho àzia la latitud: y de tal suerte se estrechan con el cuerpo frotado, que sino 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 proxivamente 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 suerte 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 compression en el torno electrico

don-

donde calentandose vehementemente, y mezcladas con los efluvios electricos, y halitos igneos, se ponen en un movimiento velocissimo; 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 encedida atenúa al ayre, que està perpendicular sobre ella, y al que por las demàs partes la circunda. Mas este ayre algo comprimido, y atenuado, despues explica su fuerza elastica; y con esfuero 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,
 III 2 S 4 que

que se destruye totalmente la virtud
 atractiva en el cuerpo electrico , si los
 efluvios no se propagan latitudinal-
 mente : no afirmamos que el ayre
 circundante de tal suerte obste à los
 subtiles volatiles efluvios , que cesse
 totalmente su velocidad , y que no
 pueda explicar alguna virtud ; sino
 que el ayre mas grave impide la dila-
 tada extension de este efluvio àzia to-
 das las partes vecinas : porque al mo-
 do que este nuestro ayre usual , y mas
 grave no obsta à que la llama del fue-
 go lo penetre con su subtileza , assi
 tambien aunque el ayre circundante
 resista à los efluvios electricos , entre si
 muy estrechados, no impide totalmen-
 te à que se extiendan à alguna distan-
 cia , 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 effluvios eléctricos de su naturaleza calidísimos, subtiles, 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 electricos , serà congruente no olvidar lo que ya la experiencia ha demostrado , que puede la virtud electrica servir de medico auxilio contra los Paraliticos , y otras enfermedades , originadas de la atonia, y flaccidez de los sòlidos , ò de la pereza , y crassitud de los liquidos. 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 física 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 excitan

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 sòlidos 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 aqui 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 afsistirá à estos experimentos: pues de no ser 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 Physicos en flores algo marchitas, que à beneficio de la electrizacion se han vigorizado, recuperando su primitivo verdor: colóquese sobre el suspensorio eléctrico una maceta algo marchita, ò una flor, de suerte que reciba toda la electricidad: muevase la machina, y electrízese seis, ù 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 yà explicado en el cuerpo del Paralitico, se actuan, manifestando su primer vigor.

Roborat electrum vires, reparando salutem.

Hinc Physica effulget, dum Medicina viget.



antes adormecidas, y del modo ya ex-
plicado en el cuerpo del Paraisico,
le aguan, manifestando su primer
vigor.

Rebonat electrum vitæ & reparando
saintem.
Hinc Pignus offiget, dum Medicinæ
vigor.

