

ellas habla Aristóteles, quando dice, que en la Umbría se extrae gran cantidad de sal de la ceniza de las cañas, y juncos, cociéndola en agua (1). Teofrasto dice lo mismo de la Umbría (2): Varron refiere, que algunos habitantes de las riberas del Rhin no teniendo sal ninguna, suplen esta falta con la que sacan de las cenizas de plantas quemadas (3). Plinio afirma, que las cenizas estan impregnadas de sales; y habla particularmente de la ceniza nitrosa del roble (4): añadiendo, que estas sales son de mucho uso en la medicina. En suma, Hipócrates (5), Celso (6), Dioscorides (7), y especialmente Galeno (8), recomiendan frecuentemente el uso medicinal de la sal alkali; y sus escritos estan llenos de pasages, que demuestran suficientemente que tuvieron un perfecto conocimiento en este particular. Platon atribuia la causa de la fermentacion á la (9) mixtura de los ácidos, y del alkali.

204 Otra prueba convincente de la habilidad de los

(1) Est in Umbria locus arundine, & juncis frequens, quos exurunt, cineremque in aqua decoquant, donec parum supersit humoris, qui ubi refrixit, in salem abit copiosum. *Arist. Meteor. lib. 2. cap. 3.*

(2) Plin. lib. 31. cap. 7.

(3) Varro de re rustica, lib. 1. cap. 7.

(4) Ex quercu cremata fieri nitrum. Cremati roboris cinerem nitrosam esse, certum est. *Plin. lib. 17. cap. 8. l. 31. cap. 7. lib. 36. cap. 27.*

(5) Hippocrates, lib. 2. de morb. ad medendum capitis ulcera, commendat salem tartari, seu, quod idem est, fœces vini combustas.

(6) Celsus, lib. 5. cap. 8. fœcem vini combustam inter adurentia medicamenta recenset.

(7) Dioscor. lib. 5. cap. 35. & lib. 1. cap. 186.

(8) De simplic. medic. facult. lib. 9. cap. 41. & lib. 7. c. 41. & imprimis consultand. lib. 8. cap. 133.

(9) Harum passionum causa, accida qualitas appellatur. *Plat. Tim. Edit. Ficini, pag. 488. col. 2.*

los antiguos en la química es el experimento que Cleopatra divirtió á Marco Antonio, disolviendo en su presencia una perla de muy gran valor en una especie de vinagre (1). Y digo especie de vinagre, porque al presente no conocemos vinagre alguno, que pueda producir este efecto: pero estando este hecho confirmado con tantas autoridades, podemos presumir, que se debió de añadir al vinagre alguna otra cosa, que los historiadores omitieron. Sabemos que Dioscórides, por sobrenombre Phacas (2), que era Médico de esta Reyna, la ayudó para esta operacion: pero tambien la misma Reyna era muy hábil en este arte, como consta de algunas maniobras suyas, que aun se conservan en las Bibliotecas de París, de Venecia, y del Vaticano: y Plinio refiere, que el Emperador Cayo por medio del fuego extrajo algun oro de una gran porcion de orpiment (3).

205 El modo de hacer el vidrio ductil es un secreto incomprehensible para nosotros hasta ahora, aunque fué conocido por los antiguos. Los escritores, que vivian á la sazón, en que esto se executó, refieren este hecho tan circunstanciado, que es imposible dudar de ello. Y sin embargo no faltarán muchos, que duden de esto, como ha sucedido con los espejos ustorios de Archimedes (4) no por falta de evidencia histórica, ni de probabilidad física, sino porque no pudiendo ellos concebir con qué medios se llegó á verificar este efecto, no querrán persuadirse de su realidad, a pesar de las exáctas relaciones.

(1) Plin. lib. 9. cap. 35. Vitruv. lib. 8. cap. 3. El valor de esta perla era cerca de 272724 pesos.

(2) Suidas in voc. Dioscorides.

(3) Plin. Hist. Nat. lib. 33. cap. 4.

(4) De estos espejos ustorios se trata largamente en el c. 10. de la tercera parte de esta obra.

La perla disuelta en vinagre por Cleopatra.

De la ductilidad, y maleabilidad del vidrio.

laciones que de este hecho tenemos, hasta que alguno vuelva á resucitar este importante secreto, ó perdido, ó abandonado, así como el P. Kirker, y el Conde de Buffon lo han hecho con los espejos ustorios de Archímedes, de los quales hacen una exácta descripción Anthemio Tralense, y Tzetzes. Los autores que afirman haberse hecho el vidrio ductil, y maleable, son Plinio, Petronio, Juan de Salisbury, Isidoro, y otros. Plinio habla solamente de la flexibilidad del vidrio, que dice se inventó en tiempo de Tiberio; pero que este Emperador temiendo decayese la estimación del oro, y la plata por este invento, mandó que fuese demolida la casa y oficina de este artífice ingenioso, y así destruyó este arte en su origen (1). Petronio adelanta mas, y dice, que en tiempo de Tiberio hubo un artífice, que hacía vasos de vidrio tan fuertes y durables, como los de oro, ó plata: y que habiendo sido introducido á presencia del Emperador (2), le presentó un vaso

(1) Ferunt, Tiberio Principe, excogitatum vitri temperamentum, ut flexibile esset: & totam officinam artificis ejus abolitam, ne æris, argenti, auri metallis pretia detraherentur. *Plin. lib. 36. cap. 26.*

(2) Faber fuit, qui vitrea vasa fecit tenacitatis tantæ, ut non magis quam aurea vel argentea frangerentur. Cum ergo phialam hujusmodi de vitro purissimo, & solo, ut putabat, dignam Cæsare fabricasset, cum munere suo Cæsarem adiens, admissus est. Laudata est species muneris, commendata manus artificis, acceptata devotio donantis. Faber, ut admirationem intuentium verteret in stuporem, & sibi plenius gratiam conferre Imperatoris, petitam de manu Cæsaris phialam recepit, eamque validius projecit in pavementum tanto impetu, ut nec solidissima, & constantissima æris materia maneret illæsa. Cæsar autem ad hoc non magis stupuit, quam expavit. At ille de terra sustulit phialam, quæ quidem non fracta erat, sed conlisa, ac si æris substantia vitri speciem induisset. Deinde martiolum de simo proferens, vitrum correxit aptissime, & tamquam conlissum vas æneum crebris ictibus reparavit. Quo facto,

se

artificiosamente labrado, y digno de la mayor estimación. Habiéndolo admitido benignamente el Emperador, entónces el artífice para excitar el asombro de los circunstantes, y grangearse la gracia del Príncipe, tomando el vaso lo arrojó tan violentamente contra el suelo, que aunque fuera de bronce no pudiera haber resistido al golpe. Sorprehendióse el Emperador: pero el artífice levantando el vaso del suelo, y sacando un martillo, lo recompuso como si fuera de metal. Y quando él esperaba una gran recompensa del Emperador, le preguntó éste, si había algun otro que supiese este secreto de preparar el vidrio: respondióle, que no; y al punto mandó cortarle la cabeza, temiendo, que si se hacía comun este secreto, el oro y la plata serian tan despreciados como el barro. Por estos dos testimonios vemos la causa de que este secreto se perdiese tan pronto: ¿porque cómo había de subsistir, si en vez de estimularle á la perfección de su invento, se atajaron sus progresos con tan cruel muerte? Dion Casio (1) confirma los testimonios de Plinio, y de Petronio: Juan de Salisbury, y San Isidoro (2) refieren este hecho del mismo modo. El Arabe Ibn Abd

Al-se cœlum jovis tenere arbitratus est, eo quod familiaritatem Cæsaris, & admirationem omnium, se promeruisse, credebat. Sed secus accidit. Quæsivit enim Cæsar, an alius sciret hanc condituram vitrorum? Quod cum negaret, eum decollari præcepit Imperator, dicens, quia si hoc artificium innótesceret, aurum & argentum vilescerent, quasi lutum. *Petron. Satiricon. edit. Bleau 1669. pag. 189. 190.*

(1) Architectus quidam ad principem accedens, supplexque factus, vitreum poculum consulto abjecit; fractumque, manibus rursus refecit, sperans, eo se veniam impetraturum: verum necari ob id jussus est. *Dio. Cas. Hist. in Tiber. lib. 57. pag. 617.*

(2) Joan. Saresburiensis, lib. 4. Polycrat. cap. 5. Isidorus de Originibus rerum, lib. 16. cap. 15.

Aa 2

Alhokin habla del vidrio maleable, como de una cosa sabida en los tiempos florecientes de Egipto; pero este autor es tan desconocido, que no puedo insistir mucho sobre su autoridad. Greaves, que hace mención de él, como de un célebre Cronologista entre los Arabes, trae el pasage abaxo citado (1), donde dice, que Saurid, Rey de Egipto, fabricó tres pirámides, y depositó en ellas entre otras cosas vidrio maleable. No debo pasar de este asunto, sin hacer mención de las tentativas hechas por los modernos, para hacer el vidrio flexible, y maleable. Hay una composicion química, bien conocida, formada de plata disuelta con los espíritus ácidos, la qual se llama *cornu lune*, y es un cuerpo transparente, que fácilmente se funde, y se puede trabajar con el martillo (2). Borrichio hace mención de un experimento suyo, dirigido á probar la posibilidad de hacer el vidrio flexible; el qual consiste en la composicion de una sal flexible, y maleable, para cuya composicion trae la receta; deduciendo de aquí, que siendo el vidrio, por la mayor parte, un compuesto de sal y de tierra, y pudiéndose hacer flexible la sal, no se debe considerar como imposible el hacer vidrio maleable. (3). Y aun presume, que aquel artífice Romano, de quien hablan Plinio, y Petronio, debió de hacer uso del antimonio por principal ingrediente de su vidrio. Además podemos observar, que la naturaleza ha formado muchos cuerpos,

(1) Saurid struxit in pyramide occidentaliori triginta conclavia, eademque adimplevit thesauris, lapidibus talismanicis, instrumentis variis, & vitro malleabili. Greaves, professor oxoniens. de descript. pyramid. pag. 112.

(2) Bibliotheca Chemica Mangetti, tom. 1. pag. 28. col. 2. Et Encycloped. tom. 9. pag. 741.

(3) Borrichius in Bibliotheca Chemica, loco citato.

pos, que en su composicion tienen mucha analogía con el vidrio, como son los cuernos de los animales, el ambar, el talco Rusiano (1), y algunos otros, todos los quales son transparentes, y al mismo tiempo flexibles, y maleables. Descartes tambien dice, que la sal puede hacerse maleable, y de aquí deduce, que es posible hacer lo mismo del vidrio, dándole la misma disposicion (2): y Morhoff afirma, que Boyle fué tambien de esta opinion (3).

Hablando del vidrio, podemos añadir, que el arte de pintarlo (en quanto pertenece á la química) llegó entre los antiguos á mas alto grado de perfeccion, de lo que está al presente. De esto tenemos evidentes pruebas en las vidrieras de algunas iglesias antiguas, en que se advierten los colores mas vivos, sin perjudicar nada á la transparencia del vidrio; lo qual, como observa Boerhave, con dificultad se podría imitar al presente, habiéndose perdido este secreto en tanto grado, que apenas quedan esperanzas de recobrarlo (4). Los encaustos, y mosaicos de los antiguos son otra prueba de su habilidad en la química: de lo qual se encuentran muchas autoridades en las obras de Plinio, y de otros (5).

206 Habiendo hablado de la química de los Egipcios, y de la de los Griegos y Romanos, que De la química de Demócrito.

(1) *Specularis lapis*, de que se usa para fixar los objetos en el microscopio.

(2) Descartes, princip. Philosoph. part. 4.

(3) Morhoff de Scypho vitreo per certum humanæ vocis sonum fracto, dissertat. cap. 2. Et ejusdem auctoris. Poly histor. tom. 2. pag. 415, de possibilitate vitrum ductile conficiendi. Véanse las obras de Boyle, edic. de Lond. tom. 1. pag. 513. 514.

(4) Boerhave, Elem. de Chim. pag. 105.

(5) Plin. lib. 35. cap. 11. sect. 39. Ceris pingere, ac picturam inurere. & lib. 33. sect. 40. & 41. Boetius in præfat. libr. ari-

recibiéron su instruccion de aquellos grandes maestros, no me puedo dispensar de hacer mencion de Demócrito, padre de la fisica experimental. Este grande hombre, con deseo de adquirir la sabiduría, viajó á Egipto, y vivió por mucho tiempo con los Sacerdotes de esta nacion, como afirman Diógenes Laercio, Estrabon, Clemente Alexandrino, Eusebio, y Sinesio. Vitrubio dice, que escribió muchas obras de filosofia natural (1); y que usaba poner su sello sobre aquellos experimentos, que él mismo habia hecho. Diógenes Laercio dice lo mismo: y Petronio afirma, que extraía las esencias de todos los simples, y que se entregó tan enteramente, y con tanto empeño á la fisica experimental, que no habia propiedad, ni qualidad alguna perteneciente á los reynos mineral y vegetal de que no tuviese entero conocimiento (2): y Séneca añade, que éste fué el inventor de los hornos de reverbero; que fué el primero que supo ablandar el marfil, é imitó á la naturaleza en la produccion de piedras preciosas, especialmente de la esmeralda (3).

Con-
arith. Procopius, lib. 1. de ædificatione Justin. ubi de camera
Ecclesiæ. Martial. epigram. 47. lib. 4.

Encaustus Phaëton tabula depictus in hac est:

Quid tibi vis, dipyron qui Phaëtonta facis?

(1) Multas res attendens, admiror etiam Democriti de rerum natura volumina, & ejus commentarium, quod inscribitur *χειροχρηται*, de experimentis, in quo utebatur annulo, signas cera molli ea, quæ esset expertus. *Vitruv. lib. 9. cap. 3. Vid. Salmas. in Solinum.*

(2) Omnium herbarum succos Democritus expressit; & ne lapidum, virgultorumque vis lateret, ætatem inter experimenta consumsit. *Petron. pag. 29. Edit. Francfort 1629.*

(3) Excidit porro vobis, eundem Democritum invenisse quemadmodum ebur molliretur, quemadmodum decoctus calculus in smaragdum converteretur. *Seneca ep. 90.* En esta misma habla de los hornos de reverbero. Demócrito escribió una obra intitulada *περι λίθων*, de lapidibus. Vid. Columel. lib. 11. cap. 3.

207 Concluiré este capítulo con una asercion, La pólvora que sin duda parecerá una paradoxa á primera vista; pues me atrevo á afirmar, que los antiguos conocieron la pólvora. Virgilio, y su comentador Servio (1), Higino (2), Eustathio (3), la Cerda (4), Valerio Flaco (5), y otros muchos autores (6) hablan en tales términos de las tentativas de Salmoneo para imitar el rayo, que me ha hecho presumir que este Príncipe debió de usar para este efecto de alguna composicion de la naturaleza de la pólvora. Particularmente Eustathio dice de él en este pasage, que era tan hábil en la mecánica, que construyó máquinas, con las que imitaba el estruendo del trueno: y los escritores de la fábula (cuya sorpresa, y asombro se puede comparar con la de los Mexicanos, quando por la primera vez viéron las armas de fuego de los Españoles) publicáron, que Júpiter indignado de la osadía de este Príncipe, le destruyó con un rayo, á tiempo que se ocupaba en contrahacer, é imitar sus truenos. Pero es mas natural suponer, que este desgraciado Príncipe, inventor de la pólvora, dió motivo á estas fábulas, por haber sido víctima de sus experimentos por alguna casualidad. Dion (7), y Juan Antiochéno (8) refieren lo mismo de Calígula, afir-

(1) Virgil. *Æneid.* lib. 6. v. 585. Et Servius in hunc locum.

(2) Hyginus, *Fabul.* 61. & 650.

(3) Eustathius ad *Odys.* λ. 234. pag. 1682.

(4) Cerda in Virgil. loco citato.

(5) Lib. 1. 662.

(6) Raphael Volaterran. in *Commentar.* Cornelius Agrippa poster. *Oper.* de verbo Dei, cap. 100. pag. 237. Gruteri *fax artium liberalium*, tom. 2. pag. 1236.

(7) *Machinam* habebat, qua tonitribus obstreperet, ac contra fulgura fulguraret: ac quoties fulmen decidisset, lapidem ejaclabatur. *Dio. Cas. Hist. Rom.* pag. 662.

(8) Quin etiam tonante Jove, aut fulgurante, quibusdam machinis obtonabat, atque fulgurabat. Joan. Antiochen. in *Chro-*

afirmando, que este Emperador imitaba los truenos, y relámpagos con el auxilio de ciertas máquinas, las quales juntamente disparaban piedras. Themistio dice, que los Brachmanes se acometían con truenos y rayos, los quales sabian disparar á mucha distancia (1). Agathias el historiador refiere de Anthemio Traliense, que habiendo reñido con su vecino Zenon el retórico, le abrasó la casa con relámpagos y rayos (2). Filostrato, hablando de los sabios de la India, dice, que quando son acometidos por sus enemigos, no se defendian con exércitos formados, sino que los rechazaban y ponian en huida con rayos (3). Y en otro lugar refiere, que Hercules, y Baco intentaron asaltarlos en una fortaleza, donde estaban atrincherados; pero que les dispararon tantos rayos desde aquel sitio, que se vieron precisados á retirarse con mucho daño (4). De todos estos pasages se infiere, que los efectos atribuidos á estas máquinas de guerra, especialmente las de Calígula, Anthemio, y los Indios, solo podian executarse por medio de pólvora. Y lo que es mas, se halla en Julio Africano una

re-
Chronico, quod incipit á creatione mundi, è quo excerpta leguntur, quæ dicuntur. Peiresciana, à Valesio edita, Paris. 1634. pag. 804.

(1) Themist. Oratio. 27. pag. 337. Vide & Vossii varias Observat. pag. 90. lin. 30. & ibid. de pulvere bellico apud Sineses, pag. 83.

(2) Domum Zenonis Rhetoris vicini sui fulmine, ac fulgure impetiit. Agathias Myrinæus de rebus gestis Justiniani, lib. 5. pag. 151. Paris 1660. Vide & pag. 146. 147. & seq. de terramotibus.

(3) Indorum sapientes si ab hostibus invaderentur, non prodisse in aciem, sed πυρρῆρας, & βορρῆρας in illos veluti de celo immisisse. Philostrat. vit. Apoll. lib. 2. cap. 33.

(4) Panas, Baccho, & Hercule ducibus, in Indos impetum facere voluisse, sed εὐβορρῆδῆρας à sapientibus concidisse, &c. Idem ibid. lib. 3. cap. 13.

receta para una ingeniosa composicion, á fin de hacer fuego contra el enemigo, la qual se parece mucho á la pólvora (1). Pero lo que quita toda duda, es un pasage muy claro, y positivo de un autor llamado Marco Greco, cuya obra manuscrita, intitulada *liber ignium*, está en la Biblioteca Real de París: el Doctor Mead tiene tambien este manuscrito, y una copia de éste ha venido á mis manos. Este Autor describe varios medios para acometer al enemigo, arrojando fuego sobre él; y entre otros trae el siguiente. Mézclase una libra de azufre vivo, dos de carbon de sauce, y seis de salitre, y muélase bien todo, hasta reducirlo á polvo muy sutil: añade, que una cierta porcion de este polvo se ponga en un recipiente volátil, y dispuesto para dar trueno. Describe despues la forma de esta especie de bomba, el modo de prepararla, y cómo se puede duplicar el trueno, metiendo una en otra (2). En suma,

(1) Julius Africanus in *historia* cap. 44. pag. 303. in veteres Mathematicos. Edit. Davis. à Thevenot.

(2) El citado manuscrito tiene por título: Incipit liber ignium à Marco Græco perscriptus, cujus virtus & efficacia est ad comburendum hostes tam in mari, quam in terra. En la página nona del manuscrito se halla el siguiente pasage. Secundus modus ignis volatilis hoc modo conficitur: R. lib. I. sulfuris vivi; lib. II. carbonis salicis; salis petrosæ VI. lib. quæ tria subtilissime terantur in lapide marmoreo: postea pulvis ad libitum in tunica reponatur volatili, vel tonitrum faciente. Nota, quod tunica ad volandum debet esse gracilis, & longa, & prædicto pulvere optime concalcato repleta: tunica vel tonitrum faciens debet esse brevis, grossa, & prædicto pulvere semiplena, & ab utraque parte filo fortissimo bene ligata. Nota, quod in qualibet tunica primum foramen faciendum est, ut tenta imposita accendatur; quæ tenta in extremitatibus fit gracilis, in medio vero lata, & prædicto pulvere repleta. Nota, quod ad volandum tunica plicaturas ad libitum habere potest; tonitrum vero faciens quam plurimas plicaturas. Nota, quod duplex poteris facere tonitrum, ac duplex volatile instrumentum. vel tunicam subtiliter in tunica includendo.

ma, él habla con tanta claridad de la composición, y efectos de la pólvora, como pudiera hacerlo uno de nuestros tiempos. Confieso á la verdad, que no he podido averiguar á punto fijo el tiempo en que vivió este Autor (1); pero probablemente fué anterior á Mesue, Médico Arabe (2), que hace mención de él, el qual floreció al principio del siglo IX. Y aun hay motivo para creer, que éste es el mismo de quien habla Galeno; y en tal caso es de una antigüedad suficiente para mi intento. Sabemos tambien por dos pasages de Aristóteles, y de Plinio, que el arte de hacer el acero, y de templarlo, era comun en su tiempo (3).

Se vindica
nuestro modo
de pensar
en favor de
los antiguos.

208 Lo dicho hasta aquí basta para el fin que me he propuesto; y debo advertir, que aunque quizá algunos me tendrán por prolixo, he omitido varios puntos, por no dilatarme demasiado. Se ha objetado á veces contra los hechos, que alego, que si fueran ciertos todos los que refiero, su misma utilidad los debiera haber preservado de las injurias del tiempo, siendo nuestra presente ignorancia un argumento harto fuerte contra todo lo que se refiere de los antiguos. Lo frívolo de esta objecion se evidencia no solo por la causa, que he indicado de haberse perdido tan pronto el secreto de hacer el vidrio maleable, y por las pruebas que adelante se alegarán á favor de los espejos ustorios de Archimede.

(1) Vid. Fabric. Biblioth. Græc. vol. 13. p. 172. Voc. *Græcus*, qui forte, inquit, est Gereon, de quo sic, p. 170. Gereon Græcus Galeno in Medicis expertis, p. 110.

(2) Hay una obra de este Médico Arabe, en folio, intitulada: *Opera medica Joan. Mesuæ*; impresa en Venecia año de 1558, 1578, 1623, y otras muchas veces.

(3) Aristot. Meteorol. lib. 4. c. 6. tom. 1. p. 590. Plin. l. 34. pag. 666.

medes, cuya posibilidad se ha negado; sino tambien por los monumentos, que aun se conservan, y tenemos diariamente á la vista, de la superioridad de los antiguos en muchas partes de la química, como son las momias de Egipto, los vidrios pintados, las lámparas perpetuas, &c. Fuera de que nada prueba la objecion, pues aun actualmente hay muchos secretos practicados en varios países, que se ignoran en todas las demas partes, como el modo de preparar la baqueta en Rusia, el de templar el acero en Turquía, la porcelana de la China, y otros muchos.

CAPITULO VI.

De la generacion por huevos, y de los gusanillos espermáticos.

209 **D**os son las opiniones principales entre los modernos sobre el modo con que se hace la generacion. Los unos creen, que todas las partes del feto se hallan reducidas, y abreviadas en los huevos contenidos en el ovario de la hembra, el qual tiene comunicacion con la matriz por las tubas Falopianas, y que el esperma del macho no es mas que una materia propia para arrancar el huevo, fecundarlo, y dirigirlo á la matriz por las tubas Falopianas, donde sucesivamente se van desarrollando las partes del feto contenido en este huevo. Esta es la opinion de Harvey, Stenon, Graaf, Redi, y otros muchos célebres Médicos, los quales defienden, que todos los animales son ovíparos, y producidos de un huevo, que en el reyno animal es lo mismo, que la semilla en el vegetal.

210 La otra opinion de Hartsoëker, y de Lewenhoek, es, que todos los animales, y tambien el hom-

Opiniones de los modernos sobre la generacion: la de Harvey.

La de Hartsoëker, y Lewenhoek.