

que la expresion vulgar de que *la Escarcha quema las viñas*, es verdadera en todo rigor phylosófico, y los que usan de ella hablan con propiedad, aunque lo ignoran, ó por lo menos ignoran el *por qué*. Realmente las quema, como instrumento del Sol en la forma que he dicho.

46 El dificultar, que una cosa tan fria, como es la escarcha, puede servir de instrumento para quemar, solo cabe en una grande ignorancia de Physica, y Mathematica. Sabese, que con yelo se puede hacer un *Espejo Ustorio*, que queme con mucha violencia aquel poco tiempo, que puede durar. Si puesta la agua en un vidrio cóncavo esférico, se elare enteramente, y despues se pusiere al Sol, los rayos que pasen por el yelo, quemaran mui bien al cuerpo, que se coloque en el punto del foco.

47 Esto no quita que el frio, siendo mui intenso, haga tambien daño, aun á las plantas mas robustas. Hacele sin duda, y mui grande á veces en la forma que he insinuado arriba; esto es, elando la humedad contenida en ellas, la qual dilatandose por este medio, rompe sus fibras. En el Invierno del año de nueve, el mas cruel en toda la Europa, de quantos acuerdan los que hoy viven, y vivian entonces, se observó en Francia, que los arboles mas robustos, y de textura mas firme, fueron los que mas padecieron de aquel intensissimo frio. Lo que Mr. Chomel, de la Academia Real de las Ciencias, discurrió sobre el caso, fue, que en los arboles mas blandos cedian las fibras, por ser mas flexibles, al impulso extensivo de la humedad congelada, y contenida en tronco, y ramas; por tanto no se rompian. Pero en los arboles de textura mas firme, por ser mas rigidas las fibras, no afloxando al impulso del yelo, era preciso que éste las rompiese. Asi como la agua congelada en un vaso de barro, Talavera, vidrio, ó metal, si ocupa antes de elarse, toda su concavidad, y está cerrado el vaso, le rompe al elarse; porque la materia del vaso no puede estenderse, y dár de sí; pero no hará este efecto en un vaso de cuero por la razon contraria.

CARTA TERCERA.

SOBRE LA PORTENTOSA porosidad de los cuerpos.

1 Señor mio: No imaginaba yo tan poco adelantado á Vmd. en la Physica, que hallase dificultad en lo que leyó en el *primer Tomo del Teatro, disc. VI. n. 44.* donde propongo, como sospecha mia, que *tal vez puede depender la mayor levidad de la agua, de tener mayor mixtura de aire, en cuyo caso no será la mas ligera, mas provechosa.* Dice Vmd. que no puede comprehender, que en la agua haya mayor, ni menor mixtura de aire; porque la agua es un cuerpo homogéneo, y fluido, cuyas partes, desde las mayores, hasta las minimas, están entre sí inmediatissimas, sin dexar seno, ó intersticio alguno, que pueda ser ocupado por el aire.

2 ¡Oh cuánto dista de la verdad este concepto de Vmd! La mezcla, ó inclusion del aire en la agua consta evidentemente por los experimentos hechos en la *Maquina Pneumática*; donde puesta alguna porcion de agua, al paso que se va extrayendo el aire contenido en la concavidad de la Maquina, la agua, concibiendo un movimiento como de erbor, va arrojando á la superficie en muchas ampollitas el aire, que incluía, cuya causa es la falta de presion del aire externo, que antes, cargando sobre la agua, impedía la expansion elastica del interno; de modo, que en aquella operacion se despide del agua casi todo el aire contenido, lo que se colige de la cesacion de ebullicion, despues de concluido el experimento. Pero es tal la disposicion de la agua á recibir nuevo aire, que expuesta despues de nuevo al ambiente libre, vuelve á admitir igual porcion de este elemento, á la que antes tenia; y aun mayor, si se expone al am-

biente inmediatamente despues de calentarla al fuego, como se conoce, repitiendo con ella el experimento de la Máquina Pneumática. La razon de recibir mas aire estando caliente, es, ya la mayor abertura de los poros, ya la mas facil division de sus particulas.

3 Ni es menester recurrir à la Máquina Pneumática para explorar esta verdad. Vmd. podrá reconocerla, poniendo en una noche friisima à elarse el agua en un vaso cristalino, pues despues verá diseminados en ella algunos pequeños espacios blanquecinos, ò unas como ampolletas algo opacas. Si en aquellos espacios no hubiese sino agua elada, como en el resto, no habria en ellos mas color, ni mas opacidad que en el resto. ¿Pues qué hai alli? Unas porciones de aire que se congregaron; porque apretandose mas el agua con el frio, varias particulas de aire dispersas en ella hallaron aquellos espacios desocupados, donde pudieron juntarse, y lograr tambien, en virtud de su elasticidad, mas extension, que la que tenian antes. Y esta es la razon por qué la agua en el estado de elada, ocupa mayor espacio, que en el de líquida: lo que se debe entender de todo el volumen, compuesto de agua, y aire; pues si se habla con todo rigor, la agua elada por sí sola, realmente ocupa menos espacio que antes. Estrañará acaso Vmd. que aquellas ampollas, conteniendo solo aire, que es mas diafano que la agua, representen mas opacidad que ella. Pero el que sucede así, es consiguiente à la constante lei de la Dioptrica, de que se transmite menos la luz, pasando por dos medios desiguales en diafanidad, que por uno solo, aunque sea el menos diafano. Explicar la causa physica de este phenomeno, no es para aqui. Para la conviccion de Vmd. le bastará ver en los vidrios de peor fabrica unos pequeños espacios mas opacos, que no lo son por otra cosa, que por haberse interceptado en ellos alguna porcion de aire al tiempo de fabricarse. Si aún no lo cree Vmd. quiebre un vidrio de estos en muchos pedazos, y verá, que en aquellos espacios opacos está hueco.

4 Ya ha visto Vmd. que no estan reciprocamente in-

mediatas todas las particulas del agua, como hasta ahora imaginaba, y en que fundaba su dissenso à la continencia del aire en ella. Pero mucho mas le falta que ver. Llamo ahora la atencion de Vmd. para una portentosa paradoxa, y se la he de hacer creer, por mas que lo resista. Bien lexos de no dexar las particulas de la agua algun hueco intermedio, afirmo, que los senos, que hai en ella vacíos, son tantos, que ocupan mas de diez y ocho veces mayor espacio, que la agua misma. De modo, que en un cantaro, segun el informe de los sentidos, lleno de agua, no ocupa la agua, ni aun la diez y ochena parte de su concavidad; porque los senos vacíos, interceptados en la agua misma, hacen mas de diez y ocho veces mayor volumen, que la substancia del licor. Preguntárame Vmd. con qué ojos vi estos senos. Respondo, que con los de la razon. Vamos à la prueba.

5 Es constante entre todos los Phylososofos, y lo que es mas, está demonstrado, que el peso de los cuerpos se proporciona à su densidad. El cuerpo mas denso, es mas pesado; el mas raro, lo es menos: y el mas, y el menos siguen perfectamente los grados de densidad, y raridad; esto es, el cuerpo dos veces mas denso, que otro, es dos veces mas pesado; si fuere quatro veces mas denso, será quatro veces mas pesado. ¿Que es ser mas denso un cuerpo, que otro? Tener debaxo de igual volumen mas materia propria. Es, pongo por exemplo, tres veces mas pesado un tronco de Encina, que otro igual de Abeto, porque es tres veces mas denso; esto es, tiene debaxo de iguales dimensiones tres tantos de materia propria, que el de Abeto; ò lo que es lo mismo, este tiene triplicada porosidad, ò triplicados vacíos, que aquel; porque lo que ocupa los poros de un leño, sea aire, ò sea otra cosa, no es materia propria del leño, sino de aire, ò otra cosa.

6 Todo lo dicho es inconcuso. Vaya Vmd. ahora conmigo. Está averiguado, que el Oro pesa diez y nueve veces mas que la Agua. Luego arreglandose el exceso del peso al de densidad, tiene el oro, debaxo de igual volumen, diez y nueve tantos de materia propria, que la agua. De modo,

que considerando un pie cúbico de oro, y otro de agua, correspondiendo al oro diez y nueve partes de materia propia, à la agua no corresponde mas que una. Luego la agua está tan enrarecida, que lo que ocupa con su materia, ò substancia propia en el espacio de un pie cúbico, es, quando mas, no mas que la diez y novena parte de aquel espacio; todo el resto ocupa, ò el aire, ò la materia sutil, contenida en los innumerables poros, ò intersticios, que dexa la agua desocupados. No piense Vmd. que en este discurso hai equivocacion, ò falacia alguna. Mirelo, y remirelo bien, que no la hallará. Y entretanto, que por sí mismo no se asegura de esta verdad, yo, à lei de hombre bien, le aseguro, que tengo entera certeza de que el discurso hecho es legitimo.

7 Pero aún resta à Vmd. mas camino que andar. Ya veo que va cuesta arriba. Mas por eso le llevo de la mano, para que no se fatigue. He dicho, que, *quando mas*, no ocupa el agua con su materia propia mas que la diez y novena parte del espacio. Aquel *quando mas*, no está por demas. ¿Qué quiero decir? Que realmente aun es menos, y mucho menos, que la diez y novena parte del espacio lo que ocupa la agua. Si el oro fuese tan denso, ò tan compacto, que careciese de toda porosidad, la comparacion de su peso con el de la agua, probaría solo, que esta ocupa la diez y novena parte del espacio, y no mas. Pero si el oro es tambien poroso, y por consiguiente no ocupa con su materia propia todo el espacio, v. g. del pie cúbico, sale, por la comparacion del peso, mayor porosidad en la agua, que la que ocupa las diez y ocho partes del espacio. Pongo por exemplo: Si el oro por razon de su porosidad no ocupa, con su materia propia, mas que las dos partes del espacio, y la tercera parte es ocupada por la materia sutil contenida en sus poros; como subsiste siempre el exceso, que hemos dicho de la densidad del oro, sobre la del agua, resulta, que la porosidad de esta es una tercera parte mayor, que la precisa, para ocupar las diez y ocho partes del espacio; por consiguiente, la materia contenida en sus poros, ocupará vein-

te y seis partes del espacio; y la materia propia de la agua no mas que una parte veinte y setena.

8 ¿Pero tiene poros el oro? Sin duda. Y muchos; y tantos, que con la punta de la aguja mas delicada no se podrá designar parte alguna, por pequeña que sea, en el oro, que carezca de toda porosidad. Esto se prueba con la disolucion del oro por la *Agua Regia*: porque ¿cómo puede disolver esta al oro, sino introduciendose por sus poros? Pruebase tambien con el experimento, que propone Mr. Ozanam (*Recet. Mathem. tom. 3, pag. mibi 23.*) metiendo una de las dos extremidades de una varita de oro en azogue, éste penetra todo el cuerpo de la vara hasta la otra extremidad: luego en todo él encuentra pasages, ò huecos donde introducirse. Pruebase finalmente con otro experimento que leí en uno de los Tomos de la República de las Letras (no me acuerdo qual). Llenando de agua el hueco de un globo de oro, y soldandole perfectamente, de modo, que no tenga agujero alguno; si despues se comprime con un martillo, ò otro instrumento, sale el agua resudando por los poros del metal.

9 ¿Y cuánta será la porosidad del oro? Eso no se sabe, ni acaso es posible saberse; pero Mr. Saurin, de la Academia Real de las Ciencias, dice sobre esto una cosa, que asombrará, y aun parecerá una insigne quimera à qualquiera Phylосоfo vulgar. Son suyas las palabras siguientes: *Me atrevo à abanzar esta proposicion: que parecerá paradoxa, que si se quisiere defender, que un pedazo de oro no ha de materia propia suya, ni aun una cienmillonesima parte, se defendería à la verdad, sin alguna prueba positiva; pero se podría seguramente desafiar à todos los Phylosophos, sobre que no probarian lo contrario* (Memorias de la Academia, año de 1709, pag. 143.)

10 Convengo en todo lo que dice Mr. Saurin; y añado, que aunque no se puede dar prueba positiva en quanto al hecho enunciado, se puede probar con evidencia la no repugnancia, fundandola en una proposicion, que en suposicion de la infinita divisibilidad de la materia, demostró el

gran Newton, y es la que se sigue: *Dada qualquiera particula de materia, por pequeña que sea, y dado qualquiera espacio finito, por grande que sea, es posible que la materia de aquella particula se difunda por todo aquel espacio, y le ocupe de tal modo, que no haya en él poro alguno, cuyo diametro exceda qualquiera linea dada, por pequeña que sea.* Habiendo dicho, que la demonstracion de esta proposicion Newtoniana procede en suposicion de la infinita divisibilidad de la materia, es facil dar en ella à qualquiera que haga algo de reflexion; como tambien ver, que de aquella proposicion se infiere con evidencia la posibilidad, de que la materia propria del oro no ocupe ni aun la cienmillonesima parte del espacio que aparentemente llena.

II Esto es por lo que mira à la posibilidad. En orden al hecho, me ha ocurrido un medio por donde probar, que la porosidad, aun de los cuerpos mas sólidos, es incomparablemente mayor, que comunmente se imagina. El vidrio es un cuerpo bastantemente denso. Sin embargo, su porosidad es tanta, que creo no excederà quien diga, que ocupa cien mil veces mas espacio la materia contenida en sus poros, que su materia propria; ni aun quien le ponga en el número de quinientas mil. Segun los Phylososofos, la luz encuentra en el poros rectos por donde se transmite, no solo cayendo sobre él perpendicularmente sus rayos, mas tambien hiriendole en qualquiera obliquidad; y en esto consiste su transparencia. De aqui se infiere en este cuerpo una porosidad portentosa. Pongamos, que hiriendo la luz perpendicular al vidrio, no transmite por él, sino la decima parte de sus rayos, sin embargo que en la iluminacion, que la vista percibe por medio un vidrio cristalino, se representa, que se transmiten mas de la mitad de los rayos. Por aquella cuenta la luz, segun la direccion perpendicular, encuentra poros rectos, que ocupan la decima parte del espacio donde está el vidrio. Puede sin duda la luz herir obliquamente el vidrio con mas de diez millones de direcciones distintas; esto es, segun todos los ángulos de incidencia posibles. Demos que, hiriendo obliquamente, no transmita tantos rayos como en direccion perpen-

pendicular; y demos tambien, que de aqui se siga (lo que realmente no se sigue, por lo que notaré abaxo), que segun la direccion obliqua, no encuentran tantos poros como en la perpendicular; que antes bien estos sean menos, quanto la direccion fuere mas obliqua, ò mayor la inclinacion. Computando las mayores inclinaciones con las menores, concedamos liberalmente, que en cada direccion obliqua no encuentra mas poros rectos, que los que ocupan la vigesima parte del espacio. No hagamos ya caso de la direccion perpendicular; porque siendo esta una sola, es pequenissima la porcion de poros, que nos contribuye. La cuenta que sale por las direcciones obliquas, es, que los poros rectos del vidrio, ò la materia contenida en ellos, ocupa quinientas mil veces mas espacio, que la materia propria del vidrio. ¿Y no podrán suponerse en el vidrio otros innumerables poros, que no son rectos segun toda su crasicie? No veo por qué no; especialmente si se habla de los que le cortan obliquamente. Antes juzgo, que si no se transmite tanta luz en la incidencia obliqua de los rayos, quando la inclinacion es mucha, consiste en que, aunque entonces se encuentren tantos poros rectos, como en la incidencia perpendicular, aquella rectitud no se conserva en el largo espacio, que segun aquella incidencia tiene que caminar la luz; sí que padecen alguna inflexion, extravío, ò quiebra aquellos menudisimos conductos. Y esta es la razon porque dixé arriba, que no se sigue de la menor transmision de la luz en la incidencia obliqua, que en ella encuentran los rayos menos poros, que en la perpendicular.

12 Pero es bien advertir à Vmd. que en el arbitrario cómputo, de que la luz puede herir el vidrio con mas de diez millones de direcciones distintas, he estado parcisimo. Podria decir cien millones, podria decir docientos mil, &c. probando ésta, y aun mucho mayor multitud de direcciones, con un calculo claro; lo que facilmente echará de ver qualquiera algo versado en estas cosas, como se detenga à hacer reflexion sobre ello. Bien sé que el Mathematico considera infinitas en numero las inclinaciones posibles de la luz

sobre el vidrio, ò otro qualquiera cuerpo. Mas no debemos hacer caso de esa infinidad, no siendo posible, que segun todas ellas, y en qualesquiera minimos espacios designables, halle la luz poros por donde encaminarse. Antes lo contrario es absolutamente preciso; de otra suerte serian los poros infinitos. Pero como, variando todos los momentos la luz del Sol la inclinacion de sus rayos sobre el vidrio, no hai momento alguno, en que sensiblemente no la penetre; justamente suponemos, que es enormisimamente grande el numero de direcciones, que sirven à penetrarle.

13 Por el cómputo hecho, se puede, con la misma indeterminacion, hacer concepto de la porosidad del oro; pues suponiendo, que la densidad, y peso del oro se há al del vidrio, como 20 à 3, se sigue, que en la misma proporcion se há la porosidad del vidrio con la del oro. De que resulta, que sin escrúpulo alguno podrá decirse, que los poros del oro ocupan muchisimo mas espacio, que la substancia del metal, aunque ese muchisimo mas se explique con algunos millones de multiplicacion. Pero ya me parece, que Vmd. estará cansado de cómputos; y à la verdad tambien yo lo estoi. Asi es bien que uno, y otro descansemos. Encomiendome à las oraciones de Vmd. &c.

CARTA QUARTA.

SOBRE EL INFLUXO DE LA Imaginacion materna, respecto del feto.

1 **M**UI Señor mio: Con la ocasion de haber llegado à Vmd. los ultimos Tomos de las *Memorias de Trevoux*, y haber visto en el Articulo 53. del año de 1738 el Extracto del Libro de Jacobo Blondél, Medico de Londres, dirigido al asunto de negar à la imaginacion materna todo influxo en la configuracion, y color del feto; nota
Vmd.

Vmd. de tímida mi perplexidad sobre el mismo punto: pues habiendole tratado en el *Tom. VII, Disc. III*, desde el num. 22, hasta el 36. *inclusive*, no me atreví à reprobear decisivamente la opinion, que atribuye à aquella causa la negrura de los Ethiopes; lo que à Vmd. parece pudiera, y debiera hacer. Pero yo, despues de leer el Extracto del Libro de Blondél, (lo que ya antes de recibir la de Vmd. habia executado) y meditar de nuevo sobre la materia, tan lexos estoi de llegar à esa decretoria resolucion, que antes bien ahora me hallo no poco inclinado à conceder à la Imaginacion de las madres alguna influencia en la figura, y color de sus producciones.

2 Las razones con que el Medico Londinense prueba su dictamen, son las mismas que yo propuse en el lugar citado, à la reserva de dos reflexiones que añade, y en que à la verdad hallo poca conducencia, para persuadir el asunto en la generalidad en que él lo comprehende.

3 La primera es, que quando un niño nace defectuoso de una mano, de un brazo, ò de otro miembro, no puede este defecto atribuirse al influxo de la imaginacion de la madre; porque (dice); cómo la imaginacion de la madre pudo cortar el brazo que falta? ¿De qué instrumento usó para cortarle? ¿Qué se hizo? ¿Dónde paró el brazo cortado? ¿Quién, ò cómo curó la herida?

4 Esta reflexion tengo por muy buena contra los que estienden, à efectos de esta especie, el influxo de la imaginacion, como en realidad no faltan quiénes le atribuyan eficacia tan prodigiosa. Helmoncio refiere que una muger, habiendo visto cortar la mano à un Soldado, volviendo à casa, parió un niño, que carecia de una mano. Etmulero, que en el *cap. 23. de sus Instituciones Médicas* cita à Helmoncio por este hecho, parece darle asenso; añadiendo, que todo este negocio se hace por medio de los espíritus animales, que conducidos al utero, alteran el feto. Pero esto, à mi parecer, à nadie que lo considere bien, podrá persuadir. El feto, antes que la madre viesse cortar la mano al Soldado, tenia, como se supone, ambas manos. ¿Cómo pudieron quitar-