

B295

A45

1841

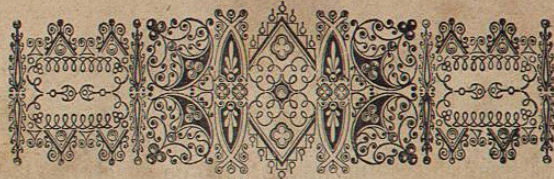
V.2

Biblioteca Central
UANL
FONDO
A. B. PUBLICA DEL ESTADO

Biblioteca Central
Magna

FISICA.

(CONTINUACION.)



RECREACION FILOSOFICA.



TARDE QUINTA.

APLICANSE LAS LEYES GENERALES DE LA MATERIA A LOS CUERPOS LIQUIDOS.



§ I.

Trátase de la figura, porosidad, movilidad, divisibilidad é impenetrabilidad de los líquidos.

SILV. — Hoy, Teodosio, os previno mi diligencia : por lo que veo aun es temprano para la conferencia que teneis determinada , porque aun no encuentro aquí á Eugenio.

TEOD. — No os esperaba tan temprano gobernándose por los otros días , pero sabiendo vuestra llegada no se retardará ; voy á pasarle aviso de que estais aquí.

SILV. — Mientras llega decidme ¿de qué materias vais á tratar esta tarde?

TEOD. — Me propongo aplicar á los cuerpos líquidos las nociones que hemos dado en general de las propiedades de la materia, siguiendo el mismo orden que hemos seguido tratando de los sólidos. Mas ahí viene Eugenio.

EUG. — No me culpeis la demora, que provino de ignorar vuestra llegada; ¿habiais acaso comenzado ya algun discurso?

SILV. — Ni hemos tenido tiempo para eso, ni lo habiamos de hacer sin vos; estaba diciendo Teodosio que iba á tratar de las propiedades generales aplicadas á los líquidos.

EUG. — Me parece que ha de ser materia curiosa, y para que no perdamos tiempo, Teodosio, empezad si lo teneis á bien, que ya os escucho.

TEOD. — A fuer de cuerpos los líquidos han de tener su estension y por lo mismo su configuracion, figura ó forma como querais llamarla. Ya os dije, si no me engaño, que cuando podia sustraerse un líquido á la accion de fuerzas estrañas, esto es, cuando no hay ninguna influencia que le modifique tiende á tomar la figura esférica; las gotas de la lluvia, las del azogue, etc. os recordarán que esto no admite duda. Mas como estos casos existen raramente, puede decirse que los líquidos no tienen forma por sí mismos; que es sumamente variable, por cuanto depende de la figura del vaso, ó local que los contiene: en un vaso cilíndrico, en un plato circular, en una cubeta angulosa, etc., en apariencia la su-

perficie de los líquidos es plana y horizontal, y con todo realmente no es así. Si consideramos el globo de la tierra en su totalidad concebirémos que si estuviese formado enteramente de líquido seria á poca diferencia esférico.

SILV. — Dispuesto estoy á conceder lo que andais diciendo: pero hasta aquí pienso lo contrario: y no hay que andaros en suposiciones; si toda la masa de la tierra no está formada de líquido, lo está, al menos, la mayor parte, como puedo probarlo mostrándoos solamente el *Mapa-Mundo*; y con todo ¿hay llanuras mas tiradas á cordel que las del mar?

TEOD. — Todo esto es mera apariencia, Silvio; estas superficies ó llanuras del mar parecen planas, porque el rayo de la esfera terrestre es muy largo y por esto porciones limitadas de la superficie del globo nos parecen planas y perpendiculares á la normal de esta superficie que no es sino la prolongacion del rayo de la esfera, y de consiguiente todas las estensiones limitadas de la tal su perficie serian lo que llamamos horizontales. Mas reparad en una cosa: sabeis que todo el mundo está hoy de acuerdo en que la tierra es redonda, esférica, y vos mismo acabais de decir que la mayor parte de la tierra está cubierta de agua. En efecto es así, si haceis cien partes de la superficie del globo terrestre las setenta y cinco estan cubiertas por esas inmensas masas de agua que llamamos *mares*. A primera vista realmente parece que estas masas inmensas de líquido presentan superficies planas y horizontales, mas no dejan por eso de tomar la forma esférica, en cuanto

se lo permiten las superficies sólidas, de lo cual vais á ver vos mismo la prueba. Venid acá al balcon ; miraos el horizonte del mar, ¿ qué distinguís en él ?

TEOD. — No sé donde quereis decir ; el horizonte es muy largo.

TEOD. — La observacion es justa : en frente de aquella casa de campo.

SILV. — ¿ Una como nubecilla ?

TEOD. — Miráosla con el anteojo de larga vista.

SILV. — Son las velas de un buque que navega sin duda viento en popa.

TEOD. — ¿ Veis el casco del buque ?

SILV. — No : solamente distingoo el velamen y aun no todo.

TEOD. — Pues ahí teneis una prueba irrefragable de que esa superficie de líquido que os parece tirada á nivel es convexa , curva , puesto que un buque que descansa sobre ella , estando lejos no os enseña mas que parte de su velamen. Seguid lo largo de estas praderas y playas ; yo os distinguiré de pies á cabeza por mas que os alejeis ; subid por esta loma que está cera á un lado , y bajad del lado opuesto al cabo de algunos pasos ya no os percibiré , porque la superficie curva de la loma me lo impedirá. Lo mismo pues sucede en el mar.

SILV. — Pasad adelante : quedo convencido.

TEOD. — Lo que sucede en las masas grandes de agua sucede en las pequeñas , y así como la grande estension de las primeras nos impide ver su curvatura , nos lo impide en la segunda el ser esta muy poca cosa.

EUG. — Y las últimas partículas de los líquidos ¿ qué forma tienen ?

TEOD. — Probablemente la tienen poliédrica regular una infinidad de líquidos , entre ellos el agua que citarémos á menudo , como tipo de esta clase de cuerpos , lo prueban claramente , pues cuando cristalizan lo hacen regularmente , y ya sabeis que sino fuesen regulares sus moléculas primitivas no podria suceder de esta suerte. Pero como se mueven tan fácilmente se hace forzoso suponer que el calórico que las separa las envuelve en cierto modo formando partículas complexas , realmente esféricas , con lo cual pueden rodar las unas sobre las otras.

SILV. — Gustaráme oír como aplicais á los líquidos lo que habeis dicho en otras tardes sobre la porosidad.

TEOD. — Los líquidos tienen sin disputa su porosidad ; pero para apreciarla , no podemos valernos de los medios de que nos valimos para los sólidos. Nunca puede percibirse intervalo apreciable entre sus moléculas , y sus superficies se ofrecen siempre perfectamente lisas cuando son libres , ó exactamente amoldadas sobre los sólidos que las contienen.

EUG. — ¿ Cuando mezclamos vino con agua acaso no se meten las partículas del vino con las del último líquido ?

SILV. — ¿ Y esto prueba sus poros ? No señor ; puesto que el volumen de la mezcla aumenta , yo os puedo decir que estos poros no existian antes , así como no existe el vacío que hago en el agua , cuando meto en ella el puño ; y el espacio que el agua

pierde con la entrada de mi puño lo recobra, haciendo avanzar su superficie. ¿Veis acaso una cosa análoga cuando la esponja se empapa de agua?

EUG. — Sí señor, aumenta de volumen, lo mismo hace la madera, acordaos del arte de hacer bajos-relieves que nos enseñó Teodosio.

TEOD. — No os enmarañéis en disputas. Si vais á reparar en la mudanza de volumen, no hallareis porosidad en los sólidos porque, en efecto, los mas aumentan cuando se embeben de un líquido; mas hay otros que no lo hacen, tal es el marmol que se empapa de aceite. Ni nos faltan mezclas de líquidos que no solo no aumentan sino que disminuyen de volumen despues de la mezcla. Voy á probaroslo. Aquí tengo este tubo de vidrio de algunos milímetros de diámetro y de un metro de largo, cerrado por una de sus estremidades; lleno las dos terceras partes con ácido sulfúrico, ó aceite de vitriolo, como se llama vulgarmenté, y lo acabo de llenar de agua destilada: tapo exactamente el tubo, lleno de esta suerte, los líquidos se quedan separados por la diferencia de sus pesos específicos. Mas voy á volver el tubo; ya se han mezclado ambos á dos líquidos: tocad que caliente se pone el tubo.

EUG. — ¡Hombre! ¡qué cosa tan singular! ¿y estaba antes todo esto frio?

TEOD. — Tocad el frasco de donde he sacado el aceite de vitriolo: dejémoslo enfriar..., ya está frio, mirad como ha disminuido de volumen la mezcla; el tubo que estaba lleno ya no lo está. Luego es preciso admitir que las partículas de estos líquidos estaban distantes unas de otras antes de la operacion;

que se han acercado, y que por lo mismo habia poros entre ellas. Pero es preciso que no creais en los líquidos nada análogo á lo que hemos llamado cuerpos porosos entre los sólidos, porque no hay en ellos espacio vacío capaz de ser medido, ni de aumentar, disminuir ó mudar de una manera aparente. Hasta está demostrado que cuando un gas está mezclado con un líquido se halla en él en forma líquida. Los líquidos espumosos son los únicos que ofrecen alguna analogía con los sólidos porosos, y entonces la movilidad de las partículas líquidas, queda destruida por sus disposiciones en paredes delgadas al rededor de gorgoritas de gas que envuelven.

SILV. — No dijisteis que el volumen dependia del arreglo de las moléculas, de la distancia en que se hallaban.

TEOD. — ¿Qué consecuencia quereis sacar de ello?

SILV. — Que si vuestros principios son ciertos, un volumen de agua igual á un volumen de oro pesa menos; ha de tener por lo mismo menos partículas, y como con menos partículas hay el mismo volumen, fuerza es que suplan los vacíos ó poros: consecuencia que el agua tiene mas poros que el oro.

TEOD. — Parece que habeis olvidado, Silvio, lo que dijimos del sistema atomístico. Acordaos que las moléculas de cada cuerpo tienen un término en su divisibilidad diferente entre ellos, y un término diferentemente tambien en su peso específico; por lo tanto, todo vuestro argumento se desploma con solo hacer aplicacion de dicho sistema.

SILV. — ¿Pues cómo no se perciben los poros de los líquidos?

TEOD. — Por su gran divisibilidad en sus moléculas. Los vacíos de muchos cuerpos sólidos, esto es, sus pesos, son las distancias que hay entre pequeñas masas de moléculas, y lo que vemos con el microscopio es esto: ahora bien las masas de moléculas de los líquidos son mucho más pequeñas, por esto son líquidos y por lo mismo los vacíos han de ser menores. Un saco de naranjas deja vacíos mayores que un saco de nueces, y este que un saco de perdigones, y si á esto añadís el diferente peso específico de las partículas, os dareis razón fácil de todo lo que hace los fundamentos de vuestras objeciones.

SILV. — No quiero entreteneros más en esto por ahora; ni me acomodo á vuestros principios, ni los impugno; pensaré en ello más despacio y hablaremos; pasemos adelante.

TEOD. — Si nos miramos los líquidos bajo el aspecto de la *movilidad* veremos que son esencialmente móviles; atendida la disposición de sus moléculas había de ser así; y no habiendo entre ellas ningún lazo que las fije como en los sólidos, cada una ha de moverse separadamente de las demás. Esta independencia dificulta el estudio de los problemas relativos á este punto. Los cuerpos líquidos son susceptibles de toda especie de movimiento, ya en totalidad, ya entre sus partículas. Con todo guardaos de creer que todos son igualmente móviles; pues unos se prestan más que otros al movimiento. Agitad el aceite, el agua, el éter, y vereis qué dife-

rencia va del uno al otro. La dificultad ó especie de oposición que hace el aceite para moverse se llama *viscosidad*, y viscosos los cuerpos que la presentan. Cuando hablamos de la estremada divisibilidad de la materia, creo que os cité algún ejemplo de cuerpos líquidos, y en efecto en esta clase de cuerpos no tiene dicha propiedad ni límites ni medida. Una ligerísima cantidad de líquido colorado puede distribuirse y esparcirse por una masa enorme de otro líquido, y comunicarle sus propiedades. Una sola gota de aceite de vitriolo, puede dar sus propiedades á 20,000 veces su peso de agua. Podemos asegurar muy bien que las moléculas de los líquidos son extraordinariamente pequeñas; puesto que sabemos que estos líquidos existen en circulación en los animales que solo pueden verse con el microscopio. No menos notables son los líquidos por su impenetrabilidad. Aunque sea fácil meter la mano, un palo, una piedra en el agua, no se sigue que la penetre, pues el agua cede á estos cuerpos el espacio, y se va á recobrarlo en otra parte: es pues una dislocación de moléculas lo que se verifica en dichos casos, no una penetración. Lo propio sucede cuando se mezclan dos líquidos y aumentan de volumen; y aunque disminuyan como sucede, cuando se verifica una combinación, porque en tal caso hay condensación y no penetración verdadera. Tampoco dejan penetrarse los líquidos, por los gases pues metiendo agua dentro un frasco lleno de aire, arroja este gas, y si se introduce un gas, gorgorita á gorgorita, el agua irá bajando y cediendo el lugar al gas. Un ejemplo os voy á citar que os convencerá com-

pletamente de la impenetrabilidad de los líquidos, especialmente cuando sus partículas no pueden ganar por un lado el espacio que tiende á hacerles perder por otro un cuerpo que se quiere introducir en él, como sucede cuando estan exactamente contenidas ó encerradas en un vaso de paredes fuertes. Para probar las piezas de artillería las ponen boca arriba y en posicion vertical: hecho esto, las llenan de agua, ciérrase la boca con un émbolo y se da con una masa encima. Si la pieza de artillería es buena, el émbolo no baja por violentos que sean los golpes; si la pieza no es muy resistente estalla; todo lo cual son pruebas irrefragables de que el émbolo no puede ocupar dentro de la pieza el lugar ocupado por el agua.

EUG. — No os dilateis mas sobre el particular pues para mí ya basta.

SILV. — Pues para mí tambien.

TEOD. — Habeis hablado á propósito porque ya hacia ánimo de mudar de asunto: puesto, pues, que ya hemos tratado de las propiedades generales, aplicadas á los cuerpos líquidos, veamos como se conducen con ellos las fuerzas.

EUG. — No nos faltará interés en esta materia.

§ II.

Trátase del peso, peso específico, adhesion, cohesion, elasticidad y compresibilidad de los líquidos.

TEOD. — Ya dijimos que el estado de los líquidos

influa en los efectos de su atraccion, y por lo tanto hemos de pasar en revista las diferentes modificaciones de esta fuerza en los cuerpos que nos ocupan: sujetos como los sólidos á la gravedad, los líquidos, han de tener su peso, suma de las gravedades de cada molécula. Pero como las moléculas de los líquidos ruedan unas sobre las otras, es imposible pesarlos solos, y se hace forzoso hacerlo, metiéndolos dentro de vasos, cuyo peso particular se conoce, y de esta suerte se sabe lo que pesa un líquido.

EUG. — Con todo, si no me engaño, el agua sirve de punto de partida para todos los demas pesos.

TEOD. — En efecto es así: mas cuidado, Eugenio, de no confundir nunca el peso de un líquido con lo que se llama su *presion*, porque es cosa muy diferente. Cuando tratemos, que será luego, de las leyes de la mecánica aplicadas á los líquidos, veremos que en razon de la movilidad de sus moléculas, esta clase de cuerpos es susceptible de ejercer á la vez las mismas presiones en muchos sentidos, de suerte que la suma de las presiones puede exceder considerablemente el peso real de un líquido dado.

EUG. — Se me figura, Teodosio, que los medios para averiguar el peso específico de los líquidos, no pueden ser los mismos que los propuestos para determinar el de los sólidos.

TEOD. — Claro está que no, y tenemos un medio mucho mas sencillo y muy general para determinar dicho peso. Consiste este en tomar un vaso cuyo peso se sabe, se llena de agua, se pesa, y se conoce