

HISTOLOGÍA DE LOS FLÚIDOS TURBIOS, por **Victorino García de la Cruz.**

Los estudios histológicos se han dirigido hasta aquí, principalmente, á la anatomía humana, cuyos adelantos son notabilísimos. También se han extendido mucho en las organografías zoológica y vegetal.

Pero si á las palabras *tejido* y *tejer* se conceden las amplias acepciones consignadas en los diccionarios, hay que reconocer que los dominios de la histología se ensanchan, que esta ciencia ó sistema científico se universaliza y que á la física llegan ó alcanzan algunas de las prolongadas ramificaciones en que se amplía y subdivide.

No cabe duda que en la cristalografía se escudriña el ordenamiento interior de las partículas, que es origen ó causa de la regularidad morfológica externa, admirada de continuo en los poliedros que espontáneamente nos muestran muchos flúidos al transformarse en sólidos.

Asimismo, tal vez los espacios materiales, invadidos ó cruzados por movimientos ondulatorios y vibratorios, lleguen á ser considerados algún día como tejidos ó ejemplares histológicos de condición dinámica.

Mas viniendo á ejemplos y casos positivos de la misma ciencia física, que sin duda están al alcance de la observación y la experiencia, me propongo presentar algunas ideas acerca de la *Histología de los flúidos turbios*.

Mi primer pensamiento relativo á la morfología interna de los materiales enturbiados data de unos cuatro años atrás, cuando á los vecinos de Madrid nos impresionó la, por lo terrible, excepcional granizada de la tarde del 9 de Junio de 1899.

Al considerar la caída y condiciones de aquellas piedras de hielo casi iguales, del tamaño de albaricoques, hube de bosquejar una hipótesis para explicar su formación en el seno de la nube tempestuosa (1).

Rapidísimo debe ser, cual á las descargas de la electricidad corresponde con frecuencia, cuanto ocurre en la producción de tales sólidos, duros, macizos y cristalinos, fruto nacido en el seno de una materia por demás blanda y esponjosa.

(1) Un artículo titulado *¿Cómo se forma el granizo?* se imprimió á raíz del acontecimiento en la revista *La Naturaleza*.

Como para cualquier fenómeno dinámico no se encuentra mejor representación ni más fiel registro que la fotografía instantánea y repetida, apropiada á la reproducción en el cinematógrafo, la natural aspiración de conseguirla se apodera del espíritu, que imagina ya poder hacer el estudio de todas y cada una de las fases del fenómeno meteorológico en prolongada cinta compuesta de numerosas y ordenadas fotografías.

Si tan venturoso sueño llegara á realizarse, sería por demás curioso é instructivo el *cambiar el orden del tiempo*, cosa que, como es sabido, se consigue en el cinematógrafo, si se trastocan los cabos de la cinta comenzando la presentación por la última de las fotografías, para finalizar con la que se obtuvo la primera.

Las trayectorias de una piedra de granizo y de las partes que la constituyen serían las mismas en ambos espectáculos, pero, con la *inversión del tiempo*, el recorrido se realizaría en contrario sentido que al efectuarse los hechos.

Empezaríamos viendo lo conocido, lo que estamos acostumbrados á examinar: la piedra junto al suelo; que se elevaría veloz en el espacio, siguiendo un camino casi vertical, con movimiento retardado, hasta alcanzar la altura de la nube matriz. En el momento de detenerse, la piedra de granizo habría de experimentar una disgregación, difundiendo su materia, que quedaría desleída, formando parte de la nube.

Una porción de volumen será invadida por las partículas correspondientes á cada piedra de hielo, ocurriendo lo propio con todas las demás piedras. El espacio asignado á cada difusión parcial se distinguirá entre los otros por algo que le diferencie y separe de los espacios fronterizos; y así, quedará la nube convertida en un conglomerado de alvéolos, células ó compartimientos.

La imaginación no se detiene aquí: aspira á dar forma determinada á esos alvéolos, é indudablemente ha de inclinarse en favor de las figuras poliédricas, que resultan cuando varias esferas iguales de materia blanda adoptan las mutuas posiciones apropiadas á la mayor economía de espacio. El dodecaedro rómbico ó romboidal es la única forma que á tales condiciones satisface (1).

(1) La idea de que los alvéolos deben ser poliedros con secciones planas exagonales, además de regulares, se indica ya en el citado artículo, y á ella se ajusta el dibujo de las figuras que le acompañan.

Estas hipótesis morfológicas, las primordiales que mi entendimiento forjó con aplicación á grandiosos ejemplares de gases nebulosos, recibieron apoyo y confirmación en ulteriores observaciones de muy diversa índole.

El 3 de Agosto del mismo año citado pude contemplar desde un pueblo de la provincia de Segovia, en el cielo de la sierra de Guadarrama, el dibujo formado por unos filamentos de neblina que simulaba hermoso jirón de tul con mallas exágonas de colosales dimensiones. Los polígonos, todos iguales y perfectamente alineados, cual las baldosas de un pavimento, sólo diferían de los regulares por cierta prolongación de uno de los sistemas de filamentos paralelos.

El dibujo y la descripción detallada de este preciosísimo ejemplar meteorológico se publicaron en la revista *La Naturaleza* (1).

En los días 29 de Septiembre y 2 de Noviembre del citado año pude contemplar en el cielo de Madrid dos rosetones alveolares, formado cada uno con siete globos en la disposición de la diminuta roseta que el lector podrá ver en uno de los grabados del presente artículo. El del 29, constituido por globos de aire limpio rodeados de tabiques de materia nebulosa, parecía el molde en que podía vaciarse el del 2 de Noviembre, cuyos globos de neblina estaban circundados por aire transparente (2).

A estos alineamientos, que pueden imaginarse como realizados sobre un plano, hay que agregar otros, aún más demostrativos, de agrupaciones de esferas en el espacio.

El 9 de Abril de 1901 hube de ver en Madrid, á las 12 y $\frac{3}{4}$ del mediodía, un conjunto de esferas, que por su disposición simétrica en el espacio denunciaban la existencia de varios contactos distribuidos, como lo están, en un florón compuesto de trece esferas, una que puede suponerse inscrita en el dodecaedro rómbico y las demás tangentes á ella en los puntos en que los planos del poliedro tocan á la superficie curva.

Si el lector imagina que en un frutero se colocan siete naranjas formando el rosetón á que varias veces se ha aludido, y que sobre este conjunto, considerado como base ó primera tanda, se

(1) Número correspondiente al 28 del citado mes, pág. 384.

(2) En el discurso de apertura de la Universidad Central correspondiente al curso de 1900 á 1901 quedaron descritos estos ejemplares de nubes en las páginas 37 y 38.

apoyan otras tres naranjas, resultará un cúmulo de diez globos que, mirado lateralmente, mostrará cinco de ellos con la perspectiva de la nube vista en la expresada fecha.

Más interesante es todavía otro ejemplar de agrupación de globos nebulosos formado en el cielo de la sierra de Guadarrama el 18 de Agosto de 1901. Estaba constituido por cuatro esferas, todas ellas visibles, iguales en tamaño y tangentes entre sí, cuyos centros ocupaban las relativas posiciones de los vértices de un tetraedro regular.

Da valor á este notable conjunto la circunstancia de producirse á la vez en aquel día los *cúmulus* tan frecuentes y conocidos y los *mammato-cúmulus* ó globos colgantes con posición invertida, comparable á la de las ubres de los cuadrúpedos.

Tal coexistencia señalaba la formación de una amplia y ancha zona atmosférica en que la materia nebulosa, con igual densidad media que el aire puro, podía redondearse lo mismo por arriba que por abajo, como en los experimentos hechos con masas de aceite en el seno de la mezcla de alcohol y agua recomendada por Plateau (1).

Si las anteriores *observaciones* sirven de apoyo á la teoría celular y á la supuesta regularización histológica en las nubes atmosféricas, los *hechos experimentales* pueden ser utilizados para generalizar las mismas ideas á otros materiales turbios.

Las mixturas que mejores condiciones de regularidad poseen, y que mayores facilidades ofrecen para el estudio, son las emulsiones y las *espumas* siempre que conserven movilidad y fluidez suficientes para que la distinta acción de la gravedad sobre los materiales constitutivos realice una clasificación por tamaños de los glóbulos ó burbujas, dejando las que son iguales en la misma capa ó zona horizontal.

Es por demás curiosa la contemplación, con una lente de aumento, de los movimientos de las burbujas del agua de jabón ó de la disolución de *saponina*, apreciados al través de las paredes del frasco en que dichas disoluciones se convierten en masa espumosa, mediante agitación.

Fijando la vista en una de las burbujas más pequeñas, sorprende el verla descender, impelida hacia abajo á causa del

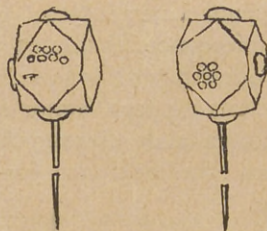
(1) Estos dos ejemplares con globos distribuidos en el espacio se describen en este artículo por primera vez. Acerca del último tuve ocasión de conversar con el ilustrado profesor de Meteorología de la Universidad, D. Francisco Cos y Mermería.

movimiento ascendente de las mayores que luchan y vencen por la conquista del espacio.

Acostumbrados como estamos á observar burbujas aisladas y siempre dispuestas á subir, extraña ver este efecto contrario de movimiento, aunque se explique con facilidad por las condiciones del conjunto.

La espontánea clasificación de las burbujas por tamaños, permite luego ver los indicados agrupamientos en forma de rosetón ó en alineaciones con la mutua oblicuidad de 60° .

Tales condiciones, que en la espuma acuosa son fugaces y pasajeras, se nos ofrecen como permanentes en la espuma del vidrio, y para que la «Sociedad Española de Física y Química» pueda ser testigo de tan maravillosa como espontánea manifestación de regularidad histológica, presento dos marcas ó huellas que pequeñas gotas de espuma de vidrio dejaron al ser desprendidas de la cabeza, también de vidrio, de un alfilerón al que servían de adorno. (Véase la figura.)



Estos dos ejemplares equivalen á otras tantas preparaciones histológicas, con la circunstancia de que no han sido elegidas entre varias y que además muestran el contraste entre lo tosco de la fabricación, propia de objetos económicos, y la doble regularidad geométrica que alcanza á la igualdad del tamaño de las burbujillas y al ordenamiento que en la lucha por el espacio hubieron todas de adoptar.

La ley general que de esto se desprende para la histología de los flúidos turbios, de acuerdo con otra aún más amplia que ya he dado á conocer (1), puede enunciarse como sigue:

(1) Véase el discurso de recepción en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, leído en sesión pública del 21 de Junio del presente año.

Siempre que la movilidad de los flúidos turbios y las condiciones de sus partículas componentes permitan la espontánea clasificación de éstas por tamaños, á la homogeneidad así conseguida corresponde una distribución en el espacio regida por un encasillado teórico con alvéolos dodecaédrico-rombales.

Las espumas, las emulsiones, algunas aguas turbias, los humos de notable finura, como los que de los cigarros se desprenden, las nieblas en días de calma atmosférica, etc., etc., son ejemplares en que desde luego es aplicable la ley.

Quizás algunas personas encuentren algo forzada la extensión hasta la física de las ideas y del lenguaje peculiares á la histología, y lo atribuyan á la influencia de nuestro primer sabio investigador, D. Santiago Ramón y Cajal, en el movimiento de la ciencia española.

En el presente artículo refero la génesis de mi pensamiento. Emprendido desde hace años un estudio acerca de los flúidos enturbiados, y habiendo tomado tal indagación aspecto morfológico al emitir una hipótesis sobre el granizo, las generalizaciones histológicas parecían inevitables.

Por lo demás, hay que conceder que en cada época se marca una tendencia en los adelantos de toda la Humanidad, y que, si un sabio es bastante notable para influir en la marcha general del progreso científico, nada de extraño tiene que imprima carácter y dirección á los estudios de sus conciudadanos.

L A MANCHA DEL SOL DE 5 Á 17 DE OCTUBRE DE 1903, por **Victoriano Fernández Ascarza y Gonzalo Reig y Soler.**

En la serie de manchas que venimos registrando en el Observatorio de Madrid, ha llamado poderosamente nuestra atención la observada desde los días 5 al 17 del corriente mes de Octubre. Otras había á la vez en el disco solar visible que están anotadas en los registros correspondientes y todas ellas figurarán en el resumen trimestral que presentaremos á la Sociedad oportunamente; mas de la mancha aludida, por sus condiciones extraordinarias, creemos útil dar someramente algunos datos.

Apareció el día 5 de Octubre y pudo ser estudiada sin interrupción hasta el 10 inclusive. Á partir de este día, el cielo fué