

Los climas templados son los de las regiones en que el promedio anual de la temperatura del aire está comprendido entre 25° y 0°. La disparidad de las temperaturas en las estaciones extremas puede ser allí considerable, y por lo común va creciendo desde los trópicos hasta las latitudes elevadas hacia el círculo polar; en una palabra, las variaciones térmicas crecen con la latitud; con todo, también dependen en gran parte de la situación continental ó marítima de las comarcas cuyo clima experimenta, como hemos visto, la influencia de las corrientes marinas ó aéreas. Así es que San Petersburgo, Cristianía y Stockolmo, situadas bajo el mismo paralelo y con temperaturas medias anuales de 3°,5, 5°,4 y 5°,6, tienen por diferencias medias entre sus meses más calurosos y más fríos 27°,2, 21°,3 y 25°,2. Moscou, que se halla 3° más al Sur y más apartado del mar, experimenta una variación de 28°,2; los fuertes Howard y Spelling, en la América del Norte, con promedios anuales de 6°,6, las experimentan de 30°,9 y 34°,3.

Todavía son mayores las variaciones anuales que se observan en los climas fríos ó polares, caracterizados por temperaturas medias anuales inferiores á 0°, pero reconócese en ellos la misma influencia de la proximidad ó lejanía del mar (1).

Así es que muchas veces se hace de esta influencia la base de una clasificación particular de los climas, distinguiéndolos entonces en climas *continentales* y *marinos*. En la primera clase figuran todos los países que forman parte de un continente y que están bastante apartados del mar ó separados de él por barreras suficientes para que los vientos que soplan de alta mar hayan perdido antes de llegar á ellos su temperatura relativamente elevada y los abundantes vapores de que la evaporación de las aguas marinas los había cargado. Los climas continentales son notables por sus veranos y sus inviernos rigurosos, por la sequedad del aire, lo despejado de su cielo y la escasez de sus lluvias. Opuestos son los caracteres de los climas marinos, pues tienen inviernos apacibles, veranos frescos, y estaciones lluviosas por lo general.

Considerando la altitud, se podrían clasificar también las regiones y sus climas con arreglo al grado de elevación del suelo sobre el nivel del mar. De este modo tendríamos *climas de llanuras*, *climas de montañas*, y con respecto á las altitudes que llegan á las nieves de las cumbres, *climas alpestres*.

En fin, desde el punto de vista médico, se clasifica á veces á los climas en tres categorías, según que sean *constantes*, *variables* ó *excesivos*. "Un clima constante, dice

(1) Varias causas pueden hacer más marcadas estas diferencias, y entre ellas la influencia de la naturaleza del suelo.

"En las inmediaciones del cabo Norte (71° 10' lat.), dice Nordenskjöld, los grandes bosques no llegan hasta la costa del Océano Glacial; pero en algunos sitios abrigados del litoral se encuentran todavía abedules de 4 á 5 metros de altura. Sin embargo, el Skargard estaba poblado de árboles en otro tiempo, aun en su parte más inmediata al mar, como lo prueba el descubrimiento de troncos de árboles en ciertas turberas de las islas del Finmark, en Renø por ejemplo. Por el contrario, en Siberia el límite de los bosques llega hasta los 72° de latitud N. (delta del Lena). Así, pues, la vegetación forestal penetra en Siberia, en las orillas de los grandes ríos, mucho más al Norte que en Europa. Varias razones hay para esta diferencia. En primer lugar, las aguas de estas poderosas corrientes tienen en verano una temperatura bastante elevada y transportan semillas. En segundo lugar, el suelo del Asia septentrional está formado de un limo fértil renovado todas las primaveras por las inundaciones, y por consiguiente muy á propósito para la vegetación. En cambio el terreno en Noruega está constituido principalmente por granitos estériles, gneiss ó capas de arenas áridas. Por último, las selvas más septentrionales de los dos países no están compuestas de las mismas especies vegetales: en Escandinavia los representantes de la vegetación forestal son abedules achaparrados, que cubren las laderas de las montañas con un risueño manto de verdura, mientras que en Siberia son pinos lárices nudosos, medio secos, diseminados por los altozanos y que de lejos se parecen á las crines de un cepillo gris usado." (*Viaje del Vega*, tomo I.)

M. Gavarret, goza de una temperatura que casi siempre es la misma. Como tipo de clima variable, mencionaré el de París. En un clima excesivo se está expuesto á grandes variaciones de temperatura. Esta división es muy importante para el médico llamado á dar consejos á los enfermos, pues, en efecto, todo demuestra que si las personas delicadas del pecho se encuentran muy bien en los climas constantes, cálidos ó fríos, difícilmente soportan los climas variables y mucho menos los excesivos."

Los climas ecuatoriales son climas constantes por excelencia, puesto que allí son insignificantes las oscilaciones anuales de la temperatura, sólo que el día y la noche presentan variaciones bruscas y diferencias marcadas. Si sólo se considerasen los períodos de veinticuatro horas, serían climas excesivos. En todo esto hay que tener en cuenta las causas locales de perturbación. Así, por ejemplo, las costas del Mediterráneo que, como las de Argelia, tendrían casi los caracteres de un clima constante, están sujetas á bruscas variaciones, siempre que el mistral lleva á Provenza el aire frío de los Alpes ó de las montañas de la meseta central de Francia.

Todas las clasificaciones que acabamos de enumerar son hasta cierto punto legítimas, puesto que en todas ellas entra por mucho un elemento esencial ó una propiedad importante del clima. Pero ninguna es completa ni puede serlo. Para tomar en consideración en el modo de agrupación de los climas todas las causas que contribuyen á modificarlos, sería menester reunir en uno solo los caracteres propios de cada clasificación particular. La influencia del clima en la vida vegetal y animal es tan grande, se ejerce en los seres de los dos reinos de un modo tan continuo, bajo formas tan variadas y por tan distinta manera, que en nuestro concepto, hacer una buena clasificación de los climas meteorológicos equivaldría á resolver el mismo problema que clasificar las floras y las faunas de las diversas regiones del globo, tarea sumamente compleja, y de todos modos fuera de nuestro programa y de nuestra competencia. Si no nos faltase espacio supliríamos esta insuficiencia tomando de las descripciones de los viajeros, botánicos ó zoólogos, algunos cuadros de la vida vegetal y animal en los países del globo de climas opuestos. Y si agregásemos á ellas las vistas de paisajes de las mismas regiones, el lector podría darse cuenta, sin dificultad alguna, de los contrastes ofrecidos por los climas, desde los tetricos desiertos de hielo del polo, ó las costas de Groenlandia ó del Spitzberg, apenas cubiertas de raquítico líquen, hasta las risueñas comarcas de la zona templada, ó las profundísimas selvas vírgenes de la Guayana y del Brasil, y en general, de la mayor parte de las tierras caldeadas por el Sol abrasador de los trópicos. Además, al desarrollar este cuadro, tendríamos ocasión de decir algunas palabras acerca de varias cuestiones que no carecen de interés relativamente á la física del globo y de exponer las hipótesis propuestas hasta el presente.

Para limitarnos á una sola de estas cuestiones, examinaríamos si es cierto que, aparte de la acción del hombre, que es incontestable, el clima ha cambiado ó no en nuestras comarcas desde los tiempos históricos, ó si, como cree la mayoría de los eruditos que han estudiado este asunto, es cierto que el clima, ó precisándolo más, la temperatura, no ha variado de un modo apreciable. Remontándonos á los tiempos anteriores á las épocas en que la tradición ha conservado algunos vestigios de las sociedades humanas, y aun más allá de la época de su aparición, franqueando, en una palabra, las etapas sucesivas de las edades geológicas, quizás podríamos formarnos una idea aproximada de las condiciones meteorológicas propias de cada una de ellas. Merced á los descubrimientos de la paleontología, se sabe en efecto que se puede reconstruir con la imaginación, por ejemplo, la flora y la fauna de las épocas más remotas de la actual, de

los períodos jurásico, cretáceo, carbonífero, devónico, etc. Algunos de los animales y de los vegetales encontrados en las capas de los terrenos correspondientes necesitaban para vivir y desarrollarse temperaturas infinitamente más altas que las que hoy se observan en las mismas latitudes. ¿En qué condiciones estaba nuestro planeta para que hayan podido ocurrir tan considerables modificaciones en el espacio de tiempo, á decir verdad de incalculable inmensidad, que nos separa de dichas edades? ¿Es que el Sol radiaba con mayor intensidad ó que sus dimensiones eran mucho mayores? ¿O bien la composición de nuestra atmósfera, más rica en ácido carbónico, más dilatada, más densa y más absorbente, permitía la difusión casi uniforme del calor solar en las diferentes latitudes? ¿Intervenía el calor del foco central y agregaba su influencia á una ú otra de estas causas? Cuestiones son estas muy interesantes, como se ve, pero que deben limitarse á conjeturas y que están relacionadas con varias ciencias, como Astronomía, Geología, Meteorología, etc. A la ciencia del porvenir toca resolverlas.

Aquí termina la tarea que nos habíamos impuesto de presentar en este último tomo del MUNDO FÍSICO el cuadro de los principales fenómenos meteorológicos y la exposición elemental de sus leyes, con arreglo á los descubrimientos más recientes de la Ciencia. Hemos tenido que hacer caso omiso de muchos puntos secundarios de este asunto; pero no parecerá tan incompleto si el lector tiene á bien agregarle todos los capítulos ó todos los artículos de los tomos anteriores que tratan de cuestiones especiales de Física del globo y de Meteorología, y cuyo sitio estaba marcado allí por el enlace de cada una de ellas con el agente físico estudiado particularmente en cada parte de nuestra obra.

Esta debía terminar aquí también, si no tuviésemos que decir todavía algo sobre ciertos fenómenos de física molecular que son demasiado importantes para pasarlos en silencio, y que por tanto servirán de asunto para el breve apéndice que incluimos á continuación.

## LA FÍSICA MOLECULAR

### I

#### LAS FUERZAS MOLECULARES

Todo cuanto la observación experimental nos ha permitido aprender acerca de las propiedades de la materia, ponderable ó imponderable, nos conduce á considerar los cuerpos como constituídos por la aglomeración de partículas separadas. Estas partículas son los *átomos* ó las *moléculas*, según que se trate de cuerpos químicamente simples ó de cuerpos compuestos. Estas partículas, sumamente tenues, situadas entre sí á distancias variables, pero muy reducidas, están sumergidas en el medio imponderable, elástico y fluido cuyas ondulaciones sirven para explicar los fenómenos de calor y de luz, y quizás también los de gravedad, electricidad y magnetismo. Supónese que el éter, no tan sólo penetra en los vacíos intermoleculares, sino que también envuelve á cada molécula en un cuerpo ó en una atmósfera más ó menos condensada. El éter es un océano indefinido, en cuyo seno nadan, como islas en otros tantos archipiélagos, todas las aglomeraciones materiales á las cuales reservamos el nombre de cuerpos. El es sin duda el que sirve de medio de transmisión para todos los movimientos que los cuerpos se comunican entre sí, bajo las variadas formas de gravedad, radiaciones caloríficas y luminosas y corrientes magnéticas ó eléctricas.

Sabemos asimismo—especialmente por los continuos cambios de volumen ó de estado físico que las vibraciones del calor producen en los sólidos, en los líquidos y en los gases, y también por los fenómenos de las vibraciones sonoras—que las moléculas se hallan en perpetua agitación, aun en los cuerpos que parecen más estables, y que oscilando sin cesar alrededor de un estado de equilibrio, les acontece á veces separarse de él lo bastante para romperlo, ora á fin de recobrar el estado primitivo si se reproducen las condiciones necesarias, ora para constituir uno nuevo, situándose de nuevos modos, si persisten las causas que habían motivado la ruptura. Por esto hemos visto que, por efecto de las variaciones de presión y de temperatura, los cuerpos pasan del estado sólido al líquido y al gaseoso ó recíprocamente, dependiendo la diferencia entre estos tres estados de la mayor ó menor estabilidad de la mutua conexión de las moléculas.

Estos movimientos invisibles de las últimas partículas de la materia, estas oscilaciones cuya forma, velocidad y amplitud subsisten en estado de hipótesis, presuponen la existencia de fuerzas que les son propias y que residen en estas partículas. Tales son las *fuerzas moleculares*. Háseles dado diferentes nombres, por ejemplo, los de *cohesión*, *afinidad*, según que se trate de la fuerza que une á todas las moléculas de un cuerpo entre sí, ó de la que produce la combinación química de dos cuerpos diferentes.