



LA PREDICCIÓN DEL TIEMPO

Las dos ciencias predilectas del hombre son la Medicina y la Meteorología: todos nacemos médicos y meteorologistas, llegando con el curso de los años, sin necesidad de estudio alguno, á conocer las enfermedades y sus remedios, y las mudanzas que pueden ocurrir en la atmósfera. Este saber tan universal, se practica casi siempre de un modo casero, y constituye la base de la conversación entre gentes que tienen poco que decirse; pero veces hay en que de esotérico se hace exotérico, y sale al exterior aquilatado y pulido, en forma de específico maravilloso, si se trata de la ciencia de curar, ó de almanaque ó anuncio meteorológico, si de la ciencia del tiempo. Gracias á los progresos de la Medicina, son conocidos por charlatanes los individuos que trafican con sus drogas y unguentos, y sólo el vulgo más indocto cree en la virtud de esos remedios; pero los pronosticadores del tiempo, charlatanes de otra especie, encuentran con facilidad, aun entre personas que á sí mismas se tienen por cultas, quien tome por lo serio sus disparates.

Esta clase de embaucadores, que explota la credulidad de las gentes, anunciándoles con gran anticipación la lluvia y el buen tiempo, no es nueva, y ya existía en la época en que floreció Ramsés el Grande, esto es, hace unos tres mil años. En el Museo Británico existe un almanaque escrito en papiro, descubierto en un sarcófago, que contiene, á más de su carácter religioso, el tiempo probable para cada día del mes.

Durante la Edad Media eran numerosísimos los escritos de esta clase, muchos de los cuales se han impreso y reimpresso multitud de veces, tirándose ediciones nuevas hasta en el siglo XVII en todas las naciones de Europa; y hasta el siglo actual, sólo en algunas, entre las cuales está la nuestra. La mayor parte de estos libros eran de carácter astrológico, y hacían depender las perturbaciones atmosféricas de la situación respectiva de los astros conforme con los principios de la filosofía hermética, y de las cualidades especiales que se atribuían á cada uno de ellos; y según que eran húmedos ó secos, y cálidos ó fríos, así resultaba el tiempo; ó bien debiendo ser lluvioso, v. gr., el mayor incremento ó colocación en el cielo de un astro cálido, producía un tiempo templado.

El famoso Jerónimo Chaves, astrólogo y cosmógrafo, en

su *Repertorio de los tiempos*, escrito á mediados del siglo XVI, é impreso en Sevilla en 1580, trae un capítulo con el siguiente epigrafe:

«Siguese la pronosticación natural de las mudanzas de los tiempos, es á saber, de serenidad, lluvias, vientos, tempestades y fríos, juntamente con las señales de terremotos, pestilencias y carestias.»

Empieza Chaves su explicación como sigue:

«General parecer es de todos los naturales y buenos astrólogos la pronosticación que se hace por las estrellas segundas, ser más cierta y mejor que la que se demuestra por las estrellas primeras. Y en este parecer es Ptolomeo en la proposición cuarta de su Centiloquio, donde dice que el hombre, por su natural razón y entendimiento, juzga por las segundas estrellas; este tal juzgará más ciertamente, y su juicio y pronosticación será mejor, que el de aquel que solamente juzgare por las primeras estrellas. Y el comentador dice las segundas estrellas ser las señales que parecen en el aire, como son los cometas y los círculos que parecen junto al Sol y la Luna, y á todas las otras estrellas y otras cosas similares á éstas, que por experiencia se notan en esta región elemental. Y como considerase estas cosas Ptolomeo para mayor certinidad de las pronosticaciones hechas por las estrellas primeras, que son los cuerpos celestes de quien proceden las influencias, dijo ser cosa conveniente que juntamente se notasen las señales naturales que vemos en esta región elemental; y así dice, en la proposición trece de su Centiloquio, que conviene al astrólogo prudente, teniendo conocida alguna cosa por venir según las estrellas primeras é influjos celestes, aprovecharse asimismo de las segundas estrellas y señales naturales, porque si concordasen ambas, seguramente juzgará el tal efecto haber de acontecer. Como si en caso, por alguna conjunción ó eclipse, pronosticase alguna pestilencia ó enfermedades en los cuerpos humanos, y considerando las señales naturales, hallase en el invierno haber corrido vientos austros, y en el verano haber abundancia de aguas, expeliéndolas los tales vientos, seguramente y con verdad podrá este tal juzgar que, viniendo el calor, aquellas humedades se corromperán, y serán causa que en el estio haya muchas enfermedades, y así será su pronóstico más fuerte.....; y mayormente en la

pronosticación de los tiempos, que es más difícil de juzgar por razón de las muchas causas que concurren para la alteración del aire, y hay unas que se contrarían con las otras.... Y porque son muy pocos los que entienden bien la Astrología y muchos los que la ignoran, parecióme ser cosa conveniente dar ciertas reglas y avisos, con las cuales la gente popular y rústicos que carecen de la Astrología, puedan pronosticar las mudanzas de los tiempos....., es á saber: de serenidad, pluvias, vientos, tempestades, fríos, terremotos, pestilencias y carestías. Y porque para cada uno de estos efectos concurren muchas señales, por esta causa guardamos un cierto orden natural en contarlas..... Vienen primero las señales por estrellas, Sol y Luna. Luego las señales que parecen en el aire. Luego por las aguas y los peces....., las cuales señales colegimos de muchos y muy fidedignos autores y hombres filósofos: Alberto Magno, Aristóteles, Beda, Ptolomeo, Virgilio.....»

Sigue luego el autor describiendo las señales á que se ha referido, y no podemos por menos de copiar algunas, por lo instructivas que son para juzgar de la lentitud con que progresa el espíritu humano.

Según el astrólogo Chaves, «todos los filósofos afirman que generalmente los cometas suelen demostrar muertes de príncipes y grandes señores, á causa del aire que entonces está más viscoso y grueso, por razón de la materia del cometa, y empece más fácilmente á los príncipes delicados y tiernos que á los rústicos del campo.»

El cometa que el autor llama de la diferencia *Pertica* denota falta de lluvias y gran sequedad, y si pareciera junto con alguno de los planetas, denota otras cosas según la significación de aquel planeta.

La quinta diferencia la constituyen los cometas que el autor llama *Dominus Ascone*, y denotan, á más de las consabidas muertes de príncipes, sediciones, guerras, hambres y carostías, «muchos truenos, relámpagos y rayos.»

La novena diferencia es la llamada *Nigra*, que indica gran mortandad y pestilencia, y que muchos hombres perecerán por el cuchillo; asimismo denota «fríos, nieves y heladas y tenebrosidad en el aire, grandes tempestades, torbellinos, terremotos y particulares diluvios.»

Sigue luego la clasificación de los cometas por sus colores, para asimilarlos á los planetas según los principios de los astrólogos y alquimistas, y juzgar del influjo definitivo que habían de tener sobre los accidentes atmosféricos.

Este libro de Chaves se ha venido reimprimiendo con diversos nombres, modificándose la disposición de los capítulos y las materias tratadas, pero reproduciendo siempre las mismas ideas, hasta nuestros días. El título que de un modo casi definitivo se adoptó, fué el de *Lunario*, por haber publicado uno así, otro famoso cosmógrafo y astrólogo llamado Jerónimo Cortes, valenciano, á fines del siglo XVII ó principios del XVIII, que obtuvo gran acogida. De este *Lunario perpetuo* hay una edición dada á luz por D. Pedro Enguera, profesor de Matemáticas, impresa en Madrid en 1720. Júzguese del valor científico del libro por los siguientes pasajes:

«Si los primeros truenos del año sucedieren estando la Luna en el signo de Géminis, denotan lluvias y granizos, copia de panes, legumbres, y falta de todo género de aves de comer, pero no de las que son de rapiña.

»Si estando la Luna en Libra sucedieren los primeros truenos, señala que el año será seco al principio y muy húmedo á la postre.....

»Si estando la Luna en Sagitario sucedieren los primeros truenos, señala que habrá moderadas aguas y provechosas, aunque las frutas serán pocas, y las riñas y cuestiones entre domésticos serán muchas.

»Si estando la Luna en Piscis sucedieren los primeros truenos, señala sobrada sequedad, y á su tiempo grandes hielos, mucho vino y pocos frutos; señalan enfermedades y no mortales.»

Triste es que en el primer tercio del siglo pasado se imprimiesen en nuestro país tales patrañas; pero mucho más triste es que todavía haya millares de individuos que creen firmemente en semejantes absurdos, como lo demuestra el que ese mismo *Lunario perpetuo* se ha seguido publicando sin interrupción hasta el año 1888, y aun es muy posible que haya alguna edición posterior; es evidente que si el libro no tuviera lectores, no estaría solicitado y no se reimprimiría. Esta ignorancia profunda, que en mucha gente se hermana con el amor á lo maravilloso, explica el éxito que alcanzan los charlatanes que se dedican, según su fantasía, á pronosticar el tiempo.

Como, por otra parte, la Meteorología es una ciencia que principia, y en sus aplicaciones prácticas tropieza con problemas de resolución casi imposible, no sólo por ahora, sino durante largo tiempo, resulta que sus pronósticos, sobre ser, por lo común, más que prudentes, tímidos, están calculados para plazos muy cortos, y no es esto lo que gusta al vulgo, sino las afirmaciones positivas y hechas á largo plazo; tan largo á veces, indeterminado.

Estamos acostumbrados á la exactitud con que se cumplen los anuncios de los astrónomos respecto, por ejemplo, de las horas á que se ha de verificar un eclipse, de los puntos desde donde ha de ser visible, y de las fases que ha de presentar en cada uno de ellos, y pedimos que los meteorólogos sean igualmente exactos en sus predicciones; pero las condiciones en que se encuentra el meteorologista le son en absoluto desfavorables, pues en la actualidad desconoce la mayor parte de las leyes que rigen los movimientos y las modificaciones de la atmósfera, del mismo modo que el astrónomo, con todo su saber, desconoce las que gobiernan en la superficie del Sol; así es que ninguno puede predecir la zona en que habrá de aparecer una mancha, ni cuánto tiempo durará, una vez aparecida, ni si conservará su forma inicial ó se segmentará en otras varias.

Para procurar salir del estado de inferioridad en que se halla la Meteorología, no hay más que el lento camino del estudio de los fenómenos, con arreglo á los principios estrictos de la ciencia, y la práctica de la experimentación, en las raras veces que tal cosa es posible para el meteorologista, obligado siempre á aguardar que los fenómenos se le presenten, por lo común en regiones inaccesibles.

Sin embargo, algunas leyes se conocen, y algunas reglas empíricas se tienen, que permiten formar un juicio probable de las mudanzas del tiempo, siempre que se cuente con el concurso de multitud de observadores, pues un meteorologista aislado, que no tenga noticias de lo que ocurre lejos de su estación, carece de elementos para predecir el tiempo. Con esto queda dicho que es indispensable la trans-

misión telegráfica de las observaciones efectuadas en una gran extensión de territorio, sobre el aspecto del tiempo y las indicaciones de los instrumentos, al meteorologista que pretenda hacer predicciones, y así es como se procede, en efecto, en todas las naciones que tienen montado el servicio meteorológico.

Á una misma hora y en gran número de puntos, se observa la altura del barómetro, la temperatura, la humedad, la dirección y fuerza del viento, el estado del cielo, la cantidad de lluvia ó nieve, etc., y se telegrafían esos datos á una oficina central encargada de clasificarlos y juzgar de su valor. Á primera vista, pudiera parecer que con tal cantidad de noticias é informes, la predicción del tiempo no sería obra de extraordinaria dificultad; mas considerando, v. gr., la inconstancia, la movilidad de las nubes, que, en definitiva, son las que constituyen el tiempo, y que el telégrafo es incapaz de decirnos si las nubes observadas en tal parte se resolverán en lluvia ó nieve, si aumentarán en número y densidad, ó si se desvanecerán y disiparán en el aire, bien se alcanza que el problema es en extremo arduo.

En la oficina central se aplican las correcciones necesarias á las observaciones, y éstas se inscriben, valiéndose de símbolos convencionales, en una carta geográfica del país. En España se reciben diariamente, en el Instituto Central Meteorológico, cerca de setenta telegramas referentes al tiempo que hace entre siete y ocho de la mañana, en otras tantas estaciones repartidas por toda la Península y por el extranjero. De Portugal se vienen cuatro despachos; de Irlanda, uno; de Francia, nueve; de Italia, cuatro; de Argelia, dos, y de Túnez, dos. Al lado de cada estación de las marcadas en el mapa, se escribe la cifra que indica la presión barométrica; y todos los lugares que tienen la misma presión, se unen con líneas que se llaman *isobaras*; en otro mapa se escribe de un modo semejante la cifra que representa la temperatura de cada punto, y se enlazan por medio de líneas *isotermas*, aquellos en que la temperatura es igual.

Con flechas trazadas en la dirección conveniente, se representa el rumbo de donde sopla el viento, y su fuerza, agregando á las flechas un número de plumas ó barbas proporcionado. De un modo análogo se indica por medio de signos la lluvia, la nieve, la niebla, las tormentas, las nubes, etc., y así se obtiene la representación cartográfica del estado del tiempo en una gran extensión del territorio.

El estudio de estos mapas demuestra que, con gran frecuencia, las líneas isobáricas, ó de igual presión atmosférica, se encorvan, á veces cerrándose completamente, alrededor de un centro, donde la presión alcanza su valor mínimo, desde el cual crece gradualmente hasta la isobara más distante; se observa también, que el viento circula alrededor de ese mismo centro, en sentido contrario al de las agujas de un reloj, y que su fuerza está en relación con la distancia que entre sí guardan las isobaras. Este estado atmosférico corresponde al mal tiempo, al tiempo borrascoso ó de tèmoral; y al sistema de isobaras y vientos que lo representa, se le da el nombre de *ciclón*, *temporal*, *borrasca* y también el de *depresión* ó *mínimo barométrico*.

Opuesto á este estado, hay otro, caracterizado por isobaras, asimismo cerradas muchas veces, en torno de un centro, donde reside la presión máxima, que decrece de un modo

gradual hasta la isobara externa, y es el que corresponde al buen tiempo; en este estado, el viento, débil casi siempre, circula también alrededor del centro, pero en el mismo sentido que las agujas de un reloj. Á esta disposición de la atmósfera se le da el nombre de *anticiclón*, *máximo barométrico* ó *máximo de presión*.

Estas masas aéreas de presiones diferentes siguen las leyes conocidas del movimiento de los fluidos, y así como el agua corre de los sitios más altos á los más bajos, con rapidez tanto mayor cuanto más grande es la diferencia de nivel que los separa, de igual manera el aire afluye de las regiones en que la presión es mayor, esto es, de los anticiclones ó máximos barométricos, hacia las de menor presión, hacia los ciclones ó mínimos barométricos, con fuerza tanto mayor, cuanto mayor es la diferencia de presión entre las dos zonas consideradas; se suele decir, aunque con impropiedad, que de un máximo á un mínimo hay una *pendiente* ó *gradient*, que ésta es la voz inglesa que generalmente se le aplica.

Á un gradient elevado corresponde un viento fuerte, y á uno bajo ó pequeño, un viento flojo.

Esta es la primera ley de que se hace uso por los meteorologistas para calcular la fuerza y la dirección del viento, ley que tiene sus excepciones, producidas por causas locales, como montañas, estrechos, etc., que perturban la marcha que debieran seguir las moléculas aéreas. Pero aparte de estas perturbaciones locales, hay otra general y permanente, debida al movimiento de rotación del globo terrestre, que hace que el viento se incline hacia la derecha, desviándose de la dirección rectilínea que en otro caso seguiría, al ir del máximo de presión al mínimo. Esta segunda ley, cuyo descubrimiento se debe al meteorologista holandés Buys Ballot, se enuncia así:

En el hemisferio boreal, un observador, de espaldas al viento, tendrá á su izquierda, y hacia adelante, el mínimo de presión, y á su derecha, y algo hacia atrás, el máximo.

Conociendo la distribución de las presiones, podemos establecer, con auxilio de esta ley, la dirección del viento, en torno de un máximo ó de un mínimo; y calculando el valor del gradient, podremos determinar su fuerza: recíprocamente, conociendo la dirección del viento en varios puntos, y su fuerza, nos será dable fijar la posición del mínimo barométrico, con bastante aproximación á la verdad.

Como de los vientos depende inmediatamente que el tiempo sea bueno ó malo, seco ó lluvioso, cálido ó frío, y las leyes anteriores nos permiten conocer qué viento debe reinar, estamos en aptitud de pronosticar el tiempo á plazo breve, puesto que es sabido que los vientos del Sudoeste traen la lluvia; los del Sur, el calor; los del Norte y Nordeste, el frío, etc., considerando el asunto de un modo general, y para el interior de España, pues la disposición de las costas, la altura de las montañas, la orientación de las cordilleras, la amplitud ó angostura de los valles, en suma, los accidentes geográficos en primer grado, y en segundo otras causas artificiales, como v. gr., la clase de cultivo, influyen poderosamente para modificar el carácter y naturaleza del viento.

Tenemos, por lo que llevamos dicho, dos sistemas de presiones atmosféricas. El ciclónico, de nubes, lluvias, tem-

porales y vientos fuertes que circulan en sentido contrario al de las agujas del reloj, y corresponde á un mínimo barométrico. Y el anticiclónico, de cielo claro, aire seco y vientos calmosos que circulan en el mismo sentido que las agujas del reloj y corresponde á un máximo barométrico. Con tales elementos, y el estudio de la marcha que por lo común siguen los mínimos y máximos, tenemos alguna base racional para intentar la prognosis meteorológica.

Se ha notado, que los anticiclones son formas ó estados bastante permanentes, que caminan con gran lentitud; al paso que los ciclones son de naturaleza más efímera, se presentan casi de improviso, se mueven rápidamente, cambian de forma, se ensanchan, se contraen y aun se segmentan, pero á pesar de tanta movilidad, siguen una ruta ó trayectoria que casi siempre se dirige de Sudoeste á Nordeste (1), bordeando el anticiclón, al cual dejan á su derecha. Este caso se presenta con mediana frecuencia en España durante el invierno. En esa estación es corriente que toda la Península se encuentre ocupada por un anticiclón (ocasiones hay en que el anticiclón cubre la Europa entera), y al llegar del Atlántico un mínimo, con dirección á la Península, no penetra en ella, sino que la deja á su derecha y prosigue su camino hacia el Norte, para encorvarse luego hacia el Nordeste, cuando no encuentra ya el obstáculo que le impidió seguir su marcha rectilínea. Pero cuando el ciclón procede de África, en cuyo caso el anticiclón queda á la izquierda, no es tan fácil calcular su trayectoria, y hay que atender principalmente á las indicaciones termométricas, observando la marcha de la temperatura.

Tales son los fundamentos en que se apoya el meteorologista, á más del conocimiento conveniente de las condiciones climatológicas de la localidad ó territorio, para pronosticar el tiempo, y tal vez pudieran estimarse suficientes, si las depresiones se presentaran siempre con este carácter típico que hemos dado al ciclón; así ocurre muchas veces, en particular en invierno, y entonces la predicción no presenta dificultades extraordinarias, salvo el cálculo de la velocidad con que ha de moverse el meteoro, pues acerca de este punto casi no se sabe nada. Pero cuando los caracteres del ciclón están poco definidos, como

sucede en el verano con las depresiones secundarias ó parciales, apenas perceptibles en las cartas sinópticas del tiempo, pues las diferencias de presión no indican sino una pequeña irregularidad en las isobaras, entonces el problema se hace mucho más difícil y delicado; porque el meteorologista tiene que predecir el estado del tiempo con elementos muy insuficientes y en circunstancias muy críticas y apremiantes, toda vez que la formación de tormentas que pueden producir lluvias torrenciales y pedriscos, que destruyan y arrasen las cosechas, dan al pronóstico una importancia de que carece en invierno, por regla general.

En estos casos, el pronóstico de la oficina central debe ser rectificado por el observador local, el que, consultando su barómetro, y estudiando atentamente la marcha de las nubes y la dirección del viento, puede hacer su predicción con más acierto que desconociendo el estado meteorológico de una gran parte del país, y limitado á lo que se descubre en el horizonte de su estación.

En cuanto á la exactitud con que se cumplen los pronósticos, hay que establecer diferencias entre unas naciones y otras, no porque los meteorologistas de todas ellas no sean igualmente capaces, sino por la situación geográfica de cada país; también hay que tener en cuenta la clase de pronósticos: en unos, v. gr., en los marítimos, á lo que hay principalmente que atender, es á la fuerza y á la dirección del viento; al paso que en las predicciones agrícolas la fuerza del viento carece de importancia, siendo la lluvia ó la sequía los elementos de mayor interés. En términos generales, puede decirse, que las predicciones marítimas se realizan de 80 á 85 veces por 100, y las terrestres llegan en ocasiones hasta el 92 por 100: en todo caso, los pronósticos se hacen para un plazo de veinticuatro horas, y en determinadas circunstancias, menor aún, pues en muchas oficinas meteorológicas se recibe una segunda serie de telegramas por la tarde, que obligan en ocasiones á modificar el pronóstico de la mañana. En los Estados Unidos, donde el servicio meteorológico tiene un hilo telegráfico propio, y destinado por lo tanto á este uso únicamente, se ensaya el sistema de predicciones agrícolas para dos ó tres días, por oficinas regionales, pero no por la central.

AUGUSTO ARCIMIS.

(1) Nos referimos siempre al hemisferio boreal y á Europa.

