

BOLETÍN METEOROLÓGICO

PERIÓDICO QUINCENAL

Dirigido por NOHERLESOOM

ELEMENTOS METEOROLÓGICOS PARA LA PREVISIÓN DEL TIEMPO

(Continuación.)

No es conocida aún la verdadera naturaleza de los vientos giratorios, y ya hemos indicado en el artículo anterior ¹ las hipótesis propuestas para explicar dichos movimientos giratorios, sosteniendo la conveniencia de continuar apoyando las reglas aconsejadas por la hipótesis circular, aunque sean deficientes é imperfectas.

Lo que parece comprobado, por muy repetida serie de hechos, es que hay una relación muy marcada entre la dirección del viento y la presión, por lo menos en la superficie del mar, donde son poco sensibles las influencias locales, que tanto contribuyen á modificar esta relación en los continentes.

Ley de Buys-Ballot. — El principio referente á la dirección del viento, relacionada con la distribución de la presión atmosférica, puede expresarse de este modo: vuélvase la espalda al viento y el barómetro estará más bajo del lado de la mano izquierda que del lado de la mano derecha. Este principio es generalmente conocido por ley de Buys-Ballot, del nombre del meteorologista holandés que la ha descubierto. No es sencillamente más que la extensión á todos los casos posibles del movimiento del viento, el principio indicado en la ley de las tempestades descubierta por Redfield y por Reid, para los huracanes de las Indias Occidentales y del Océano Indio, lo mismo que para los tifones de los mares de China.

Y como la dirección del viento está también íntimamente relacionada con el centro de acción de los temporales, esta ley de Buys-Ballot puede también manifestarnos dónde se encontrará dicho centro, que será en la dirección del brazo izquierdo, volviendo la espalda al viento.

Esta ley es muy importante para los marinos aislados en medio del Océano; porque por medio de ella pueden conocer, con una grande aproximación, en qué dirección se encuentran los centros de las depresiones, y, por lo tanto, saber dónde son más peligrosos los vientos y tomar medidas para evitar sus destructores efectos.

También con el auxilio del barómetro, por la rapidez y la intensidad de sus oscilaciones, puede conocerse en cierta manera la distancia de dicho centro de acción; pero esto es mucho más difícil.

Siendo la rotación del viento en sentido opuesto en ambos hemisferios, según ya hemos manifestado, la mencionada ley se refiere al hemisferio Norte. Por ella se deduce también, además de la dirección del viento, su fuerza; porque se ha reconocido que ésta depende principalmente de la diferencia de presiones observadas en dos estaciones adyacentes.

Gradientes ó grados de la pendiente barométrica. — Siendo el aire un gas, es más movable que el agua; y así como la menor diferencia de nivel entre dos superficies líquidas libres da lugar á un movimiento que tiende á producir la igualdad de nivel, del mismo modo la menor diferencia de presión produce un movimiento en la atmósfera para el restablecimiento del equilibrio. Por este motivo, cuanto mayor sea la diferencia de nivel en un espacio dado, mayor deberá ser también el esfuerzo y, en consecuencia, más rápido y violento el movimiento necesario para restablecer el equilibrio.

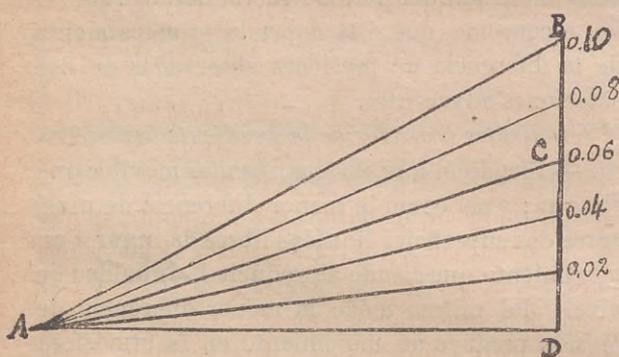
Para determinar las diferencias de presión, se ha establecido una medida reguladora que sirva de tipo. Y del mismo modo que los ingenieros miden las pendientes de una carretera ó de un ferrocarril por lo que ellos llaman la *gradiente*, indicando la relación de la elevación vertical de la pendiente con su desenvolvimiento horizontal, así también los meteorologistas se sirven del mismo término de *gradiente*.

1. Véase el número 5.º

Gradiente ó grado de la pendiente barométrica es, como la topográfica, la disminución gradual de la altura de la columna barométrica alrededor de un punto para una distancia determinada; ó mejor, la relación entre la diferencia de las alturas del barómetro observadas simultáneamente en dos estaciones situadas sobre la misma perpendicular á las isobaras y la distancia que separa á estas dos estaciones.

Se diferencia la gradiente topográfica de la barométrica en que en lugar de aplicar cierta unidad de medida á las escalas verticales y horizontales, como sucede en la topográfica, los meteorologistas consideran dividida la escala vertical en unidades de medida barométrica, y la escala horizontal en distancias de millas ó de kilómetros.

Las gradientes ó grados de la pendiente barométrica adoptados en la Europa occidental son expresados en milímetros de diferencia de presión por cada 60 millas náuticas. Cada milla náutica equivale á 1.852 metros; 60 millas náuticas miden un arco de meridiano de 1° , ó 111 kilómetros.



En la figura anterior, la distancia horizontal entre dos estaciones, A y D, se supone de 60 millas náuticas ó de 111 kilómetros. Las divisiones de la línea vertical B D representan milímetros y corresponden á las diferencias de las alturas barométricas simultáneas en dos estaciones.

Las relaciones que existen entre las líneas D C, D B, etc., y la línea A D, que se supone igual á la unidad, vienen á ser las gradientes ó grados de la pendiente barométrica, que son iguales á 1,5 para el ángulo A C D y á 2,5 para el ángulo A B D.

De modo que por este procedimiento se averi-

gua la dirección y la fuerza del viento, tan luego sean conocidas las diferencias de las presiones entre dos puntos dados; y al efecto se trazan las líneas A B y A C entre dichos puntos, y de sus inclinaciones se deduce la dirección y la fuerza que corresponderán probablemente al viento originado por la diferencia de nivel entre los referidos puntos. No otra cosa se hace todos los días en las oficinas centrales de los servicios meteorológicos, para la redacción de los partes que se publican, trazando en los cálculos las líneas antedichas entre las más importantes estaciones. Los valores que se buscan, se obtienen multiplicando los milímetros de diferencia que hay entre las estaciones comparadas por 60, y dividiendo el producto por las millas náuticas que hay de distancia entre los puntos que sirvan de comparación.

Así, por ejemplo, cuando se dice que en un momento dado la gradiente entre Madrid y Barcelona es de 1,57 por viento Este, significa que las isobaras están dispuestas de Oriente á Occidente, y que el barómetro en Madrid está más elevado que en Barcelona 1,57 por cada 60 millas náuticas. Siendo la distancia entre Madrid y Barcelona de 274 millas, la diferencia de las alturas barométricas entre estas dos estaciones será $7^{\text{mm}},20$. Del mismo modo una gradiente de 1,0 entre Madrid y Lisboa, por viento del SO., denota que las isobaras corren de SO. á NE, y que el barómetro está un milímetro por 60 millas náuticas más elevado en Madrid que en Lisboa; y siendo la distancia que media entre ambas capitales 270 millas, la diferencia de las alturas barométricas será $4^{\text{mm}},5$.

Estos son los principios adoptados generalmente, y las consecuencias que de ellos se deducen no son todo lo exactas que fuera de desear para constituir reglas fijas, terminantes y decisivas, que no dieran lugar á error en ningún caso, ni por ningún motivo. Porque si fueran exactas, fijas y terminantes, resultaría que, á un mismo tipo de gradiente sucedería siempre un mismo viento y con una misma fuerza, no calculada por apreciación, sino correspondiente á un número exacto de la escala decimal, ó de la de Beaufort, ó de otra cualquiera.

Pero desgraciadamente no sucede así, sino que en los casos, como ejemplos anteriormente propuestos, lo único que hay que esperar, cuando sople el viento SO. en Lisboa, es que el baró-

metro estará en dicha capital, por lo menos, 3 milímetros más bajo que en Madrid. Y recíprocamente, cuando sople el viento Este estará más bajo el barómetro en Madrid que en Lisboa.

De donde resulta que la reciprocidad inversa entre la presión y la fuerza y dirección del viento no es más que aproximada, como lo es la reciprocidad directa entre dichos elementos. Por eso se antepone, generalmente, la palabra probable en los avisos meteorológicos, ya respecto de la dirección como de la fuerza del viento; porque las leyes anteriormente indicadas, que son las más fundamentales conocidas hasta hoy, no dan de sí otra cosa.

Es preciso confesar, sin embargo, que la gradiente es el mejor guía *conocido* para saber la distribución de la presión y para valuar por medio del barómetro las leyes del movimiento del viento; y por lo tanto, para la previsión del tiempo.

La designación de las gradientes como valores correlativos de tales ó cuales vientos es bastante eventual; porque, por regla general, son hechos complejos los fenómenos atmosféricos como resultado de varias causas, algunas de ellas desconocidas, y no responden en gran número de casos á los tipos de antemano señalados en la escala correspondiente á cada viento y grado de fuerza.

En apoyo de la exactitud de estas escalas se citan multitud de casos; pero en contrario también se oponen otros, no menos numerosos, que desvirtúan bastante el valor de dichas escalas, como norma absoluta por supuesto.

Todavía no se conoce la relación exacta, si la hay, entre la fuerza del viento y la magnitud de la gradiente.

A pesar de esto se considera generalmente como tiempo probable de brisa fuerte una gradiente de 1,8 por 60 millas. Durante los más violentos temporales rara vez llegan las gradientes en nuestro país á tener un valor de 4.

En las tempestades locales no pueden servir de tipo, para valuar la fuerza del viento, ni los milímetros en que la presión es inferior á la normal, ni los grados de la pendiente barométrica; porque estos valores extremos pueden ser insignificantes entre dos puntos próximos, y sin embargo, tener mayor importancia de la que por estos datos pudiera corresponderle. Así sucede también, por el contrario, que el barómetro baja algunas veces con una rapidez extraordinaria en una re-

gión extensa, y no se nota en el viento la menor alteración que indique tan extraordinaria baja barométrica.

La dirección y la fuerza del viento no dependen únicamente de la altura actual del barómetro; y no se sabe fijamente qué causas determinan y regulan la fuerza del viento.

Y si la simple lectura del barómetro, en un momento dado, no puede darnos idea verdadera del tiempo probable, tampoco las gradientes ó los grados de la pendiente barométrica pueden conducirnos á valuar exactamente la fuerza del viento. No son más que un guía, hasta ahora el mejor, para conocer las leyes del movimiento del viento, y no tan exacto como fuera de desear.

Es sensible tener que consignar estas deficiencias de los elementos que se utilizan para la previsión del tiempo; pero es más conveniente hablar siempre el lenguaje de la verdad que no desfigurarla con elogios que no corresponden, en la mayoría de los casos, á las esperanzas que hace concebir al que, guiándose por ellos, acepta un principio ciegamente, para tener que abandonarlo después de un fuerte desengaño.

(Continuará.)

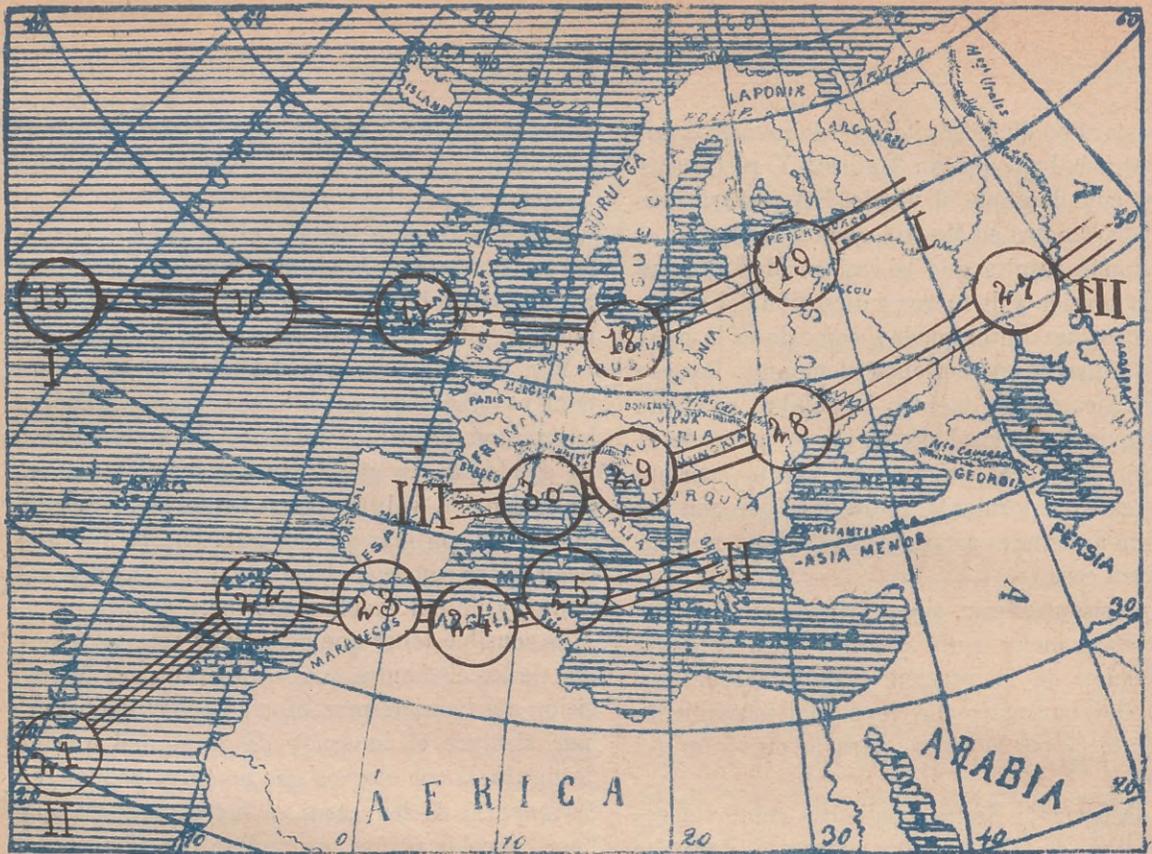
PREVISIÓN DEL TIEMPO

SEGUNDA QUINCENA DE ABRIL

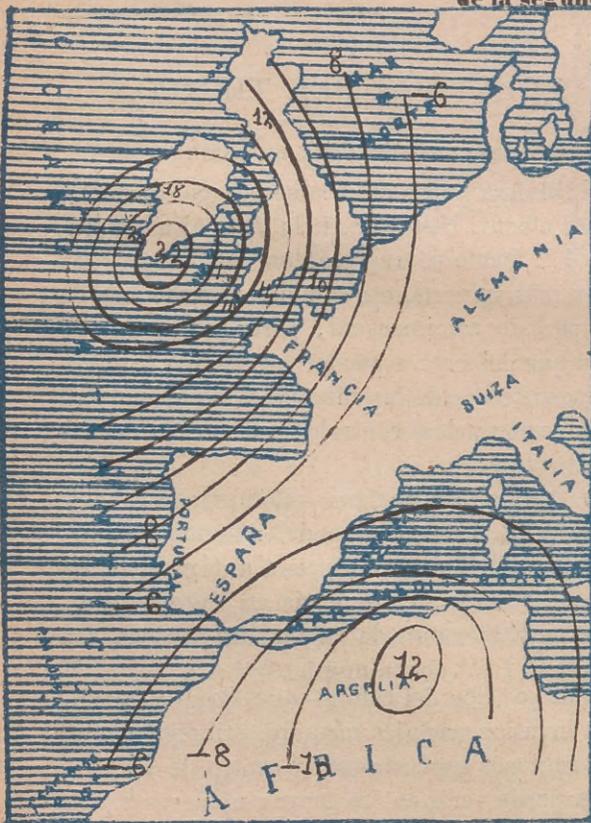
De lluviosa puede calificarse por punto general. Al efecto, basta dirigir la vista al mapa número 1.º, donde se representan las trayectorias de los más importantes cambios atmosféricos de este período semimensual, para deducir desde luego que debe corresponder un tiempo lluvioso á la persistencia de las invasiones oceánicas y el paso de sus núcleos centrales por cerca de nuestras latitudes.

Primer período lluvioso.— Comprende los días 16, 17 y 18. La depresión del Atlántico, anunciada para fines de la quincena anterior, continuará ejerciendo su influencia en Europa, y seguirá probablemente la trayectoria trazada con el número I (V. mapa núm. 1.º)

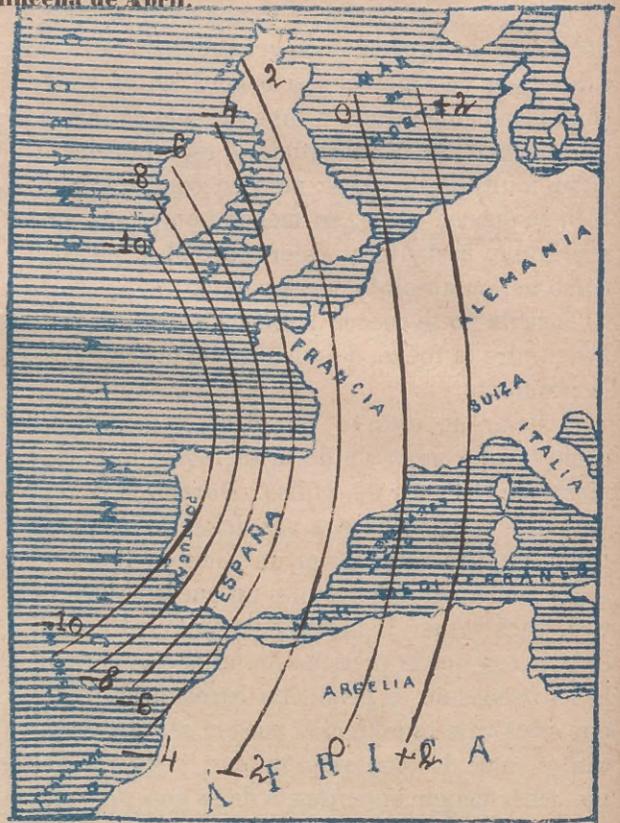
La disposición del camino que sigue esta primera invasión oceánica afectará, principalmente, á las regiones septentrional y centro de España, según puede verse en los mapas números 2 y 3. Pero al mismo tiempo debe de coincidir, con el paso del núcleo central de dicha invasión del Atlántico, la influencia en nuestra Península



Mapa num. 1. — Trayectorias de los cambios atmosféricos más importantes de la segunda quincena de Abril.

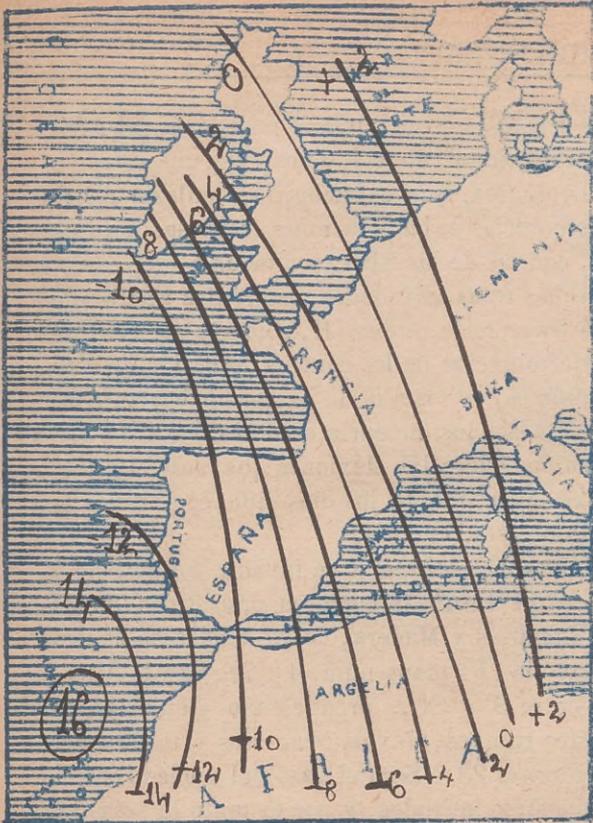


Num. 3. — Jueves 17 (1)

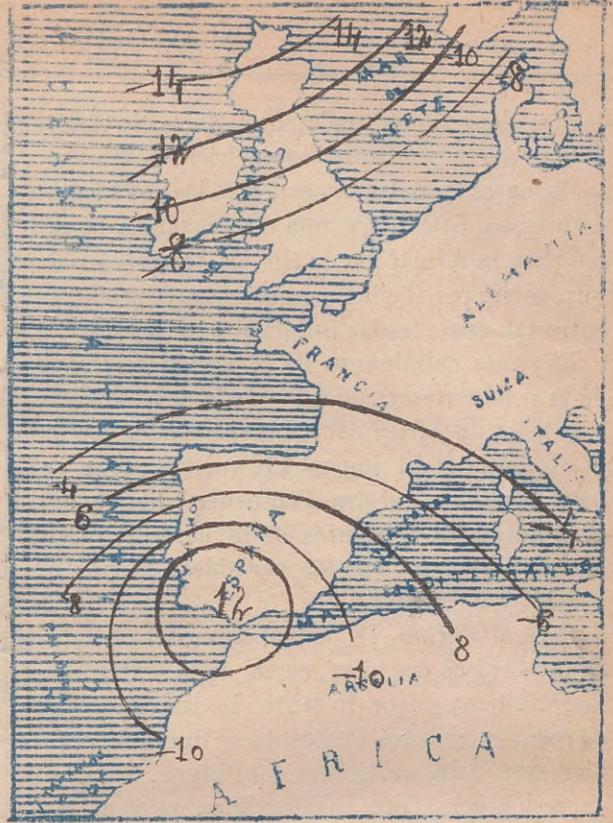


Num. 2. — Miércoles 16.

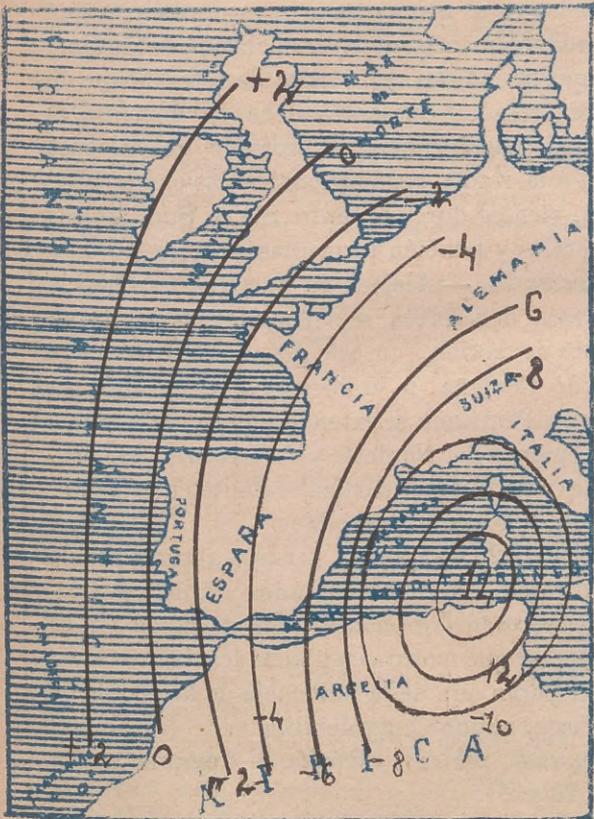
(1) Por la rapidez con que precisa ejecutar estos trabajos, no ha sido posible rectificar el error de colocación de estos dos mapas al trasladarlos a la piedra.



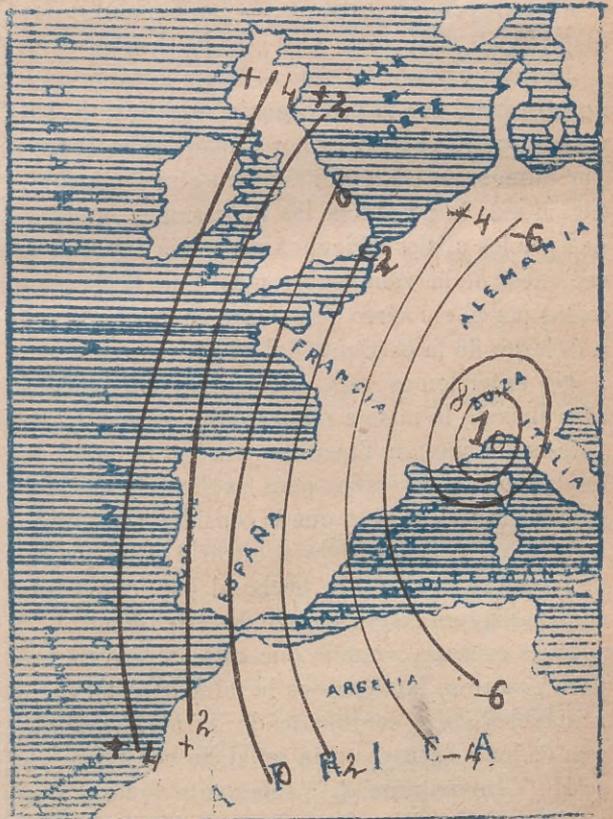
Núm. 4. — Martes 22.



Núm. 5. — Miércoles 23.



Núm. 6. — Jueves 24.



Núm. 7. — Miércoles 30.

de otra depresión situada en el Norte de África.

Esta doble pendiente barométrica, formada por las isobaras trazadas alrededor de los dos mínimos de presión, constituye una circunstancia favorable para la formación de lluvias tempestuosas y tormentas, por el choque que deberá producirse entre tan encontradas influencias.

El punto culminante de la acción combinada de la pendiente oceánica y de la producida por los alisios de África deberá corresponder con mayor intensidad al jueves 17, verificándose probablemente en nuestra Península uno de estos choques en las vertientes de la cordillera Celtibérica. Producirá vientos variables, lluvias generales y tormentas.

Para el viernes 18 ya deberá estar el centro de la borrasca oceánica cerca de la entrada del mar Báltico; y por lo tanto, la influencia que ejercerá en nuestra Península se limitará, probablemente, á las vertientes del Pirineo. Y como la depresión del Africa habrá avanzado ya en dirección al golfo de Génova, se sentirá también su acción en las regiones del Nordeste de España y en parte de las de Levante.

Primer período variable. — Lo formarán los días 19, 20 y 21.

Segundo período lluvioso. — Es importante para nuestro país, por la procedencia que tiene la borrasca que lo produce. En realidad, para el mayor número de las regiones de nuestra Península, tienen más importancia las depresiones producidas por los alisios africanos y por las invasiones oceánicas de la zona subtropical que las ocasionadas por el río aéreo que, según se supone, corre á lo largo de la corriente del golfo.

No entendemos esta influencia de los alisios africanos de la misma manera que supone la hipótesis del capitán Toymbee y la generalidad de las hipótesis inventadas para explicar la circulación atmosférica, sino que la consideramos sujeta á leyes más fijas que la arbitraria distribución de las corrientes aéreas hecha al capricho y por conjeturas que distan mucho de la realidad.

Dada esta importancia que estos alisios tienen para nosotros, lamentamos la falta de estaciones utilizables en el continente de África, teniendo que deducir la trayectoria señalada con el número II (V. mapa núm. 1.º) solamente de las observaciones de las islas Canarias y de Madera, y de las que se tienen de las vertientes del Atlas en Argelia y en Túnez.

Es sensible que en nuestras posesiones del África septentrional no contemos ninguna estación meteorológica, que contribuiría á enlazar mejor las referencias de las estaciones francesas, en este país, con las de las islas ya citadas.

Hechas estas salvedades, referentes al trazado de la trayectoria número II, sólo añadiremos que la determinación de los centros de acción de esta borrasca es, en vista de lo expuesto, bastante incompleta por insuficiencia de datos.

Veamos ahora las flexiones que sufre la presión en cada uno de los días que comprende la acción de esta borrasca.

Martes 22. — Deberá ya invadir por completo nuestra Península la borrasca procedente de las islas Canarias y Madera, donde tendrá su centro en este día (V. mapa núm. 4). Seguirá la dirección entre S. y SO., produciendo vientos duros de estos rumbos, lluvias generales y tormentas.

Miércoles 23. — Será el paso del núcleo central por nuestras latitudes, y por lo tanto la máxima intensidad de los efectos producidos por la borrasca. Como también en este día hay dos centros de depresión, según lo indican las isobaras trazadas en el mapa núm. 5, es de esperar que se produzcan tormentas por el choque de las fuerzas que se indican. El vórtice de este choque de las expresadas corrientes debe de encontrarse fuera de España; pero es probable que alcance algo á la región septentrional. Ocasionará, además, vientos duros de entre SO. y Sud, lluvias generales y también tormentas.

Jueves 24. — Alejada de nuestras latitudes la borrasca del África septentrional, teniendo su centro de acción, en este día, entre Túnez y la isla de Cerdeña, la influencia que ejercerá en nuestra Península se extenderá principalmente á las regiones del Nordeste y de Levante. Son probables aun lluvias, particularmente en estas regiones, con vientos variables.

Viernes 25. — Todavía persiste algún resto de la borrasca descrita entre Túnez y la isla de Córcega; pero en dirección al mar Adriático, y es de esperar que nuestras regiones del Mediterráneo participarán aun de la influencia de la antedicha borrasca, aunque muy debilitada.

Segundo período variable. — Comprende los días 26 y 27.

Período anticiclónico. — Abarca desde el 28 hasta el 30, y será producido por una corriente anticiclónica, entre boreal y oriental, que pro-

cedente de Asia atravesará nuestro continente en la forma que se indica en la trayectoria número III (V. mapa núm. 1.º).

Las consecuencias que ha de producir serán: un retroceso en la temperatura, vientos del primer cuadrante, ó entre Nordeste y Este, y algunas lluvias en las regiones vecinas del Mediterráneo. La máxima intensidad de esta corriente estará comprendida probablemente entre los días 29 y 30; y á estos días corresponderá también la mínima de este retroceso de la temperatura.

Teniendo en cuenta lo avanzado de la estación, los perjuicios que podría causar una helada tardía serían de mucha entidad. Por eso nos permitimos recomendar nuevamente á nuestros agricultores la conveniencia de combatir los destructores efectos de la helada, formando una atmósfera artificial de humo, teniendo en cuenta las circunstancias de lugar, aspecto del cielo y otras que la experiencia enseña.

NOHERLESOOM.

Madrid 14 de Abril de 1890.

CORRESPONDENCIA DE LA ADMINISTRACIÓN

- D. G. de M. — *Calahorra*. — Recibida libranza; suscrito por un año.
- D. J. M. S. R. — *Cullarvega*. — Ídem íd.
- D. V. M. — *Ondara*. — Servidos números.
- Sr. P. del C. — *Crevillente*. — Recibida carta-orden; suscrito por un año.
- D. P. C. — *Azagra*. — Suscrito por un semestre.
- D. R. B. y B. — *Mula*. — Recibida libranza; suscrito por un año.
- D. M. de la F. — *Pontevedra*. — Ídem íd.
- D. J. C. — *Tamarite*. — Servidos números.
- D. E. V. — *Baena*. — Hecha rectificación.
- D. S. V. — *Villanueva de Valdegovia*. — Servidos números.
- Sr. P. del G. de L. — *Busot*. — Recibida libranza; suscrito por un año.
- D. J. F. E. — *Serón*. — Suscrito por un año y servidos números que desea.
- D. E. C. C. — *San Claudio*. — Recibida libranza; suscrito por un año.
- D. A. N. — *Pineda*. — Ídem íd.
- D. F. V. — *Granja de Torrehermosa*. — Recibida libranza.
- D. P. G. y C. — *Granja de Torrehermosa*. — Idem, suscrito por un año.
- Sr. P. de la T. R. — *Vigo*. — Suscrito por un año; servidos números.
- Sr. P. del C. de R. — *Medina de Rioseco*. — Ídem íd.
- D. E. P. G. — *Fuentes de Nava*. — Recibida libranza; suscrito por un año.
- D. M. G. Q. — *Antequera*. — Suscrito por un semestre; servidos números.
- Sres. G. y C. — *Pontevedra*. — Recibida libranza; suscrito por un año.
- D. F. de la T. — *Pontevedra*. — Ídem íd.
- D. F. C. — *Pontevedra*. — Ídem íd.
- D. M. B. — *Benicarló*. — Ídem íd.
- D. A. de M. — *Murcia*. — Servidos números. No depende de esta Administración.
- Sr. P. de la J. de S. de N. — *Llanes*. — Recibida carta-orden; suscrito por un año.
- D. P. L. M. — *Tapia*. — Ídem íd.
- D. D. P. — *Granollers*. — Recibida libranza; suscrito por un año.
- D. A. G. y G. J. — *Villanueva de la Serena*. — Ídem íd.
- D. T. G. G. — *Cangas*. — Servido número que pide.
- D. D. P. — *Borja*. — Suscrito por un año; servidos números.
- D. J. S. R. — *Fayón*. — Servido número.
- D. J. del R. — *Castro del Río*. — Ídem íd.
- D. J. M. C. — *Sevilla*. — Servidos números que desea.
- Sr. P. del C. de S. I. — *Manresa*. — Ídem íd. Ya está hecha.
- D. J. E. S. — *Vinaroz*. — Recibida libranza; suscrito por un año.
- Sres. F. H. — *Montoro*. — Ídem íd.
- Sr. P. de la S. la R. — *Haro*. — Servido número que pide.
- D. G. G. — *Haro*. — Ídem íd.
- Sr. P. del L. C. — *Pontevedra*. — Recibida libranza; suscrito por un año.
- D. L. B. — *San Sebastián*. — Servido número.
- Sr. C. del V. — *Vergara*. — Recibida libranza; suscrito por un año.
- D. J. R. — *Penáguila*. — Servido número; no depende de esta Administración.
- D. J. F. de U. — *Atavn*. — Ídem íd.
- Sr. R. del C. — *San Millán de la Cogolla*. — Ídem ídem. Hecha rectificación.
- D. C. R. R. — *Cornoces*. — Suscrito por un año; servidos números.
- D. A. G. V. — *Murcia*. — Ídem íd.
- D. A. M. P. — *Murcia*. — Ídem, servidos dos ejemplares.
- D. M. I. y C.^a — *Pola de Gordón*. — Recibida letra; suscrito por un año.
- Mr. A. L. — *Bruselas*. — Servidos números que desea.
- D. D. Ll. — *Traiguera*. — Recibida libranza; servidos números.
- D. J. F. E. — *Vinaroz*. — Servido número que desea.
- D. P. V. — *Rioseco*. — Ídem; así estaba anotado ya.
- D. R. A. — *Lisboa*. — Servidos números.
- D. A. G. S. — *Alcoy*. — Recibida libranza; servidos números.
- Sr. P. del C. I. — *Alcoy*. — Ídem íd.
- D. F. F. R. — *Alcalá de Chisvert*. — Suscrito por un año; servido número.
- Sr. D. del M. — *Segovia*. — Servidos números que desea.
- Sres. V. y C. — *Zaragoza*. — Ídem íd.

LA MARGARITA EN LOECHES

ANTIBILIOSA, ANTIHERPÉTICA, ANTIESCROFULOSA, ANTISIFILÍTICA Y RECONSTITUYENTE
Según la PERLA DE SAN CARLOS, Dr. D. Rafael Martínez Molina, con esta agua se tiene

La salud á domicilio.

En el último año se han vendido

Más de DOS MILLONES de purgas.

La clínica es la gran piedra de toque en las aguas minerales, y ésta cuenta treinta y seis años de uso general y con grandes resultados para las enfermedades que expresa la etiqueta.

DEPÓSITO CENTRAL: **Jardines, 15, bajo derecha,** y se venden también en todas las farmacias y droguerías.

Chocolates y Cafés

DE LA

COMPañÍA COLONIAL

TAPIOCA-TÉS

38 Recompensas industriales.

Depósito general: CALLE MAYOR, 18 y 20.

Sucursal: MONTERA, 8. Madrid.

BOLETÍN METEOROLÓGICO

PERIÓDICO QUINCENAL

Dirigido por NOHERLESOOM

Se suscribe en la Administración, Mayor, 81 y 83, entresuelo.

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

Madrid. — Un año, 5 pesetas; seis meses, 3 pesetas.

Provincias. — Un año, 6 pesetas; seis meses, 3,50 pesetas.

Se admiten suscripciones también en la papelería de Baldomero y Honorio, Sevilla, 14, y en casa de nuestros Corresponsales.

El pago adelantado, en libranza ó letra de fácil cobro. No se admiten sellos.

La correspondencia á nombre del Administrador del BOLETÍN METEOROLÓGICO.

Anuncios á precios convencionales.