

BOLETÍN METEOROLÓGICO

PERIÓDICO QUINCENAL

Dirigido por NOHERLESOOM

ELEMENTOS METEOROLÓGICOS

PARA LA PREVISIÓN DEL TIEMPO.

En el número anterior ofrecimos á nuestros lectores algunas nociones referentes á los medios de observación que tiene la Meteorología y á los elementos fundamentales para la previsión del tiempo. En el orden que exige el estudio de la ciencia no es este el más adecuado principio; con mayor motivo para tratar á la ligera, como cosa de poca importancia, cuestiones y asuntos tan interesantes.

Pero la índole de nuestro Boletín impone la alteración del rigorismo exegético, no para hacer un análisis minucioso y en lo posible completo de estas materias, sino para presentar en breve compendio ciertos preliminares relativos á dichos elementos meteorológicos, prescindiendo de descripciones técnicas de aparatos, y que ante todo conviene que sean desde luego conocidos para la mejor inteligencia de los mapas del tiempo.

Es bien sabido que las observaciones que principalmente hacen las estaciones meteorológicas son las que se refieren á la presión barométrica, la temperatura del aire, la humedad de la zona inferior de la atmósfera, la dirección y fuerza del viento, la lluvia, el estado del cielo y, en las estaciones del litoral, el de la mar.

Los resultados de estas observaciones, hechas entre nosotros á las nueve de la mañana y á las tres de la tarde y en las demás naciones europeas, por punto general, á las siete de la mañana y á las seis de la tarde, se transmiten después de corregidas con más ó menos escurpulosidad á los centros meteorológicos de cada país y éstos dan traslado á los centros meteorológicos internacionales de las reseñas particulares de su nación, una ó dos veces al día, según los acuerdos y las estaciones convenidas. La forma de los telegramas, que disfrutaban de franquicia postal en todas

las naciones, también está acordada y arreglada á una pauta común.

Hecha la transmisión telegráfica de las observaciones de cada país al centro internacional, se ordenan y disponen convenientemente para su publicación y se procede con toda rapidez al trazado de los mapas y á la previsión del tiempo, que ordinariamente es á la fecha de veinticuatro horas.

La exactitud de ambas operaciones depende, además de las dificultades inherentes á tan complicado asunto, de la perfección con que estén hechas las diversas observaciones recogidas en diferentes puntos y de la mayor ó menor fidelidad con que sean transmitidas. Esto es una verdadera contrariedad para la Meteorología telegráfica, y lo es más el cúmulo de errores y de inexactitudes, unos personales y dependientes otros, con sensible flexibilidad, de condiciones especiales y locales.

La confección de un boletín meteorológico internacional representa, pues, la reunión de gran número de observaciones hechas en diferentes puntos y en horas convenidas; pero rápidamente, sin espera, y es tan complicado que constituye uno de los trabajos colectivos más importantes que hoy realiza la ciencia moderna.

Veamos ahora qué valor tienen y qué papel vienen á desempeñar cada uno de los datos meteorológicos que entran en la composición de los referidos mapas y sirven para la subsiguiente previsión del tiempo.

Presión atmosférica.—Las capas de aire superpuestas hasta los límites de la atmósfera ejercen presión sobre todos los cuerpos colocados en la superficie, siendo por término medio el valor de esta presión un poco más de un kilogramo sobre cada centímetro cuadrado; y aunque no nos apercebamos de ello, se estima en 17.500 kilogramos nada menos, el valor de dicha presión ejercida al nivel del mar, en todos sentidos sobre el cuer-

po humano, apreciando su área total en $1\frac{1}{3}$ metros cuadrados. Esta inmensa mole es equilibrada por una columna de $10^m,33$ de agua ó 760 milímetros de mercurio al nivel medio del mar.

La presión atmosférica es un hecho sumamente complejo que obedece á multitud de causas, locales unas y de origen más ó menos remoto otras, que la hacen variar incesantemente. Tales son, entre otras, la acción de los rayos solares, que dilatan la atmósfera en unos puntos y la contraen en otros; la influencia del vapor acuoso, de muy diversa manera repartido según las regiones; la de los vientos, causa ó efecto de ambas y otras no menos importantes que no hemos de enumerar aquí; pero cualquiera que sean é influyan separadamente ó en conjunto en las alteraciones de la presión atmosférica, se encuentran admirablemente reflejadas en las alteraciones que experimenta la columna barométrica.

El instrumento destinado á medir el peso del aire y las alteraciones que sufre la presión es el barómetro del griego $\beta\acute{\alpha}\rho\omicron\varsigma$, que significa peso, y $\mu\acute{\epsilon}\tau\rho\omicron\nu$ medida. El barómetro de mercurio, se entiende; porque aun cuando el barómetro aneroide puede servir ordinariamente como indicador del tiempo, no puede en manera alguna ser considerado como instrumento de precisión y exacto.

Según al principio hemos dicho, prescindiremos en estas nociones de la descripción técnica del barómetro, del análisis de las diversas teorías propuestas para explicar todas sus oscilaciones, así diurnas como irregulares, y de lo mucho, en fin, que se ha escrito y se escribe acerca de esta base esencial de la previsión del tiempo. Vamos á explicar únicamente la significación de algunos de los términos, generalmente usados entre los meteorologistas, y que con frecuencia empleamos también en nuestro BOLETÍN.

La palabra *isobara*, derivada de dos griegas, significa «igual peso», y es una línea que pasa por todos los lugares, en los cuales la presión barométrica es la misma.

Las isobaras se trazan teniendo en cuenta las estaciones situadas á cada lado, y de las cuales se tengan observaciones, y al pasar por los mares se divide la distancia de las estaciones, proporcionalmente á las presiones en ellas observadas. Lo mismo sucede cuando los trazados pasan por regiones de donde no hay datos, deduciendo su posición de las observaciones recogidas en las

más próximas. El conocimiento de la presión que indican las isobaras y su trayectoria ó camino, constituye hoy una de las más importantes bases de la previsión del tiempo. Pero no cumplirían su objeto estas líneas isobaras si el valor que representan fuese independiente del de los demás puntos por donde cada una pasa, y sobre todo, si las lecturas del barómetro no estuviesen corregidas de los errores de capilaridad y temperatura y no estuviesen referidas á una altura común que sirviera de tipo á todas. Por estos motivos se entiende que las observaciones barométricas están siempre corregidas de estos errores, y por consiguiente, que pueden ser comparables entre sí.

La corrección llamada de capilaridad ó de la atracción molecular de los cuerpos en contacto, depende del calibre del tubo; porque cuanto más grueso sea éste, tanto menor será el error. Por eso los tubos barométricos que hoy se construyen tienen algunos 2 y 3 centímetros de diámetro interior, en cuyo caso es poco menos que despreciable el referido error de capilaridad.

Las alturas barométricas varían con la diferencia de la temperatura, por lo cual, para que sean comparables con otras necesitan estar referidas á un tipo común. Porque dos columnas barométricas que tengan la misma longitud, pero diversa temperatura, diferirán en el momento en que el grado del termómetro sea igual en ambas. Así, pues, es necesario corregirlas de manera que acusen igual longitud, como si estuvieran en una misma habitación, reduciendo todas las lecturas barométricas á una temperatura común, que es la del hielo fundente ó el cero de la escala centígrada.

Esta corrección se hace con el auxilio de tablas impresas, en vista de la temperatura de la columna barométrica; y según que el valor térmico sea superior ó inferior á cero, así será más corta ó más larga, comparativamente á la que sería á esta temperatura del hielo fundente.

Reducidas al nivel del mar, quiere decir que han de corregirse de manera que correspondan á una altura común, que es la del nivel medio del mar. Porque como esta altura no es la misma en todas las latitudes, sino que varía de unas á otras, aunque no con completa regularidad, se ha adoptado un término medio, 760 milímetros. El fundamento de esta corrección es bien sencillo. Como el barómetro indica el peso del aire, este peso

depende de la cantidad mayor ó menor de aire que se encuentre sobre el instrumento. Así dos barómetros colocados en la falda de una montaña, estará siempre más bajo el de la estación superior que el de la inferior; porque habrá menor cantidad de aire sobre el primero que sobre el segundo. Por lo tanto, y para que sean comparables entre sí las lecturas de varios barómetros, sea cualquiera la altura á que se encuentren colocados, es indispensable reducirlos á una altura común, que es, como ya hemos dicho, la del nivel medio del mar.

Temperatura del aire.—Los datos referentes á esta observación son bien conocidos. Las lecturas de los termómetros, colocados en forma conveniente, se entiende que son á la sombra. Las temperaturas máxima y mínima son registradas por termómetros contruidos de manera que indiquen uno la más alta y otro la más baja temperatura á que llega desde la última observación. La temperatura media es teóricamente la media de 24 observaciones termométricas tomadas de hora en hora durante el día. Pero hay otros procedimientos para determinar esta temperatura media, con observaciones recogidas en horas diversamente combinadas.

Dos veces al día el grado del termómetro, es igual á la temperatura media; pero no basta observar estos dos instantes, porque si se retrasa ó se adelanta la observación resultarán errores notables. El procedimiento más seguro es efectuar durante el día varias observaciones termométricas y en horas que, aproximadamente, la media aritmética pueda corresponder á la verdadera.

Pero como la temperatura media es intermedia entre la máxima y la mínima del día, frecuentemente se deduce de estos extremos y se considera la semisuma de ellos como la media verdadera. Aunque este procedimiento es muy sencillo y fácil está sujeto á error, que es preciso corregir por medio de un coeficiente constante. Este coeficiente varía según que se trate de observaciones hechas con un termómetro ordinario, á las horas del máximo y el mínimo, ó de las del termómetrografo, que difieren de aquéllas. Porque el termómetrografo indica siempre el verdadero máximo y el mínimo, lo cual no sucede por el otro procedimiento; puesto que las condiciones atmosféricas de cada día hacen variar frecuentemente la hora señalada del máximo y del mínimo, siendo por lo tanto las máximas y las míni-

mas más bajas y más altas que las verdaderas.

Humedad de la atmósfera.—La medida de la humedad del aire se obtiene por la comparación de dos termómetros colocados en igualdad de condiciones atmosféricas, estando el uno, como de ordinario, totalmente descubierto, y teniendo el otro envuelto el depósito inferior de mercurio por un trapo de muselina, constantemente humedecido. La diferencia de temperaturas que ambos termómetros marquen proviene del frío que produce la evaporación del agua que moja uno de los termómetros. Pero no vamos á examinar aquí la teoría correspondiente á estas observaciones; diremos únicamente que cuanto mayor sea la diferencia entre los grados que señalen los dos termómetros, el aire estará más seco; pero cuanto menor sea dicha diferencia entre los dos instrumentos, la atmósfera estará más saturada ó cargada de humedad.

Según que se trate de observaciones recogidas en un país seco ó en otro situado á orillas del mar, aumenta ó disminuye el valor é importancia de la aplicación del estudio de las observaciones de la tensión del vapor á la previsión del tiempo. Con todo, siempre se considera como un elemento importantísimo el grado de humedad del aire, para apreciar las probabilidades de lluvia. Y tratándose de extensas regiones, ayuda mucho á conocer el movimiento probable de los temporales la distribución de la humedad ó de la tensión del vapor acuoso.

Lluvia.—La lluvia se mide con un recipiente graduado ó pluviómetro; y los valores recogidos representan la altura del agua acumulada sobre el suelo, perfectamente nivelado.

Pero estas observaciones indican solamente si la lluvia es general ó no, abundante ó escasa; y no puede en manera alguna saberse con ellas exacta y precisamente la cantidad de lluvia caída en una región dada, por pequeña que sea. Para esto sería indispensable multiplicar las estaciones de una manera extraordinaria, y aún cuando hubiera todas las que fuesen menester al efecto, habría que elegir lugares abiertos que evitasen los errores de exposición y colocación del recipiente pluviométrico, así como de su altura, que tanto influye también en la mayor ó menor fidelidad de las indicaciones del pluviómetro.

Viento.—La atmósfera permanece en reposo mientras que la densidad del aire es la misma en una extensión dada; pero cuando se rompe

este equilibrio por una causa cualquiera, se produce un movimiento que se le da el nombre de viento. En el océano aéreo se producen estos movimientos de una región hacia otra, desde los puntos en que el aire es más denso, hacia aquellos otros en que es menor la densidad. Las corrientes aéreas desempeñan un papel muy importante en la naturaleza; y en la Meteorología dinámica ocupan un lugar muy preferente. Solo hemos de ocuparnos ahora de su dirección y de su fuerza, conforme al plan que nos hemos propuesto en estos preliminares.

Sabido es que el viento se le designa con el nombre del punto del horizonte de donde sopla; y como los cuatro puntos cardinales serian insuficientes, se divide el horizonte en ocho partes iguales, que son también ocho especies de viento: norte, nordeste, este, sudeste, sud, sudoeste, oeste y noroeste, que generalmente se escriben con las iniciales de estas palabras, á saber: N., NE., E., SE., S., SO., O. y NO. Varios meteorólogos dividen el horizonte en diez y seis partes iguales, y designan los puntos intermediarios entre los ocho primeros, anteponiendo las letras N. ó S. si la región de donde sopla el viento, está colocada entre el meridiano y uno de los puntos NE., NO., SE., SO.; ó de las letras E. ú O. Si esta región es intermediaria entre estos mismos puntos y la línea E. O., que es perpendicular al meridiano. En algunos casos particulares, es útil obtener una aproximación mayor, en cuyo caso se designa la región por medio de divisiones ordinarias del círculo en 360°, partiendo del N. ó del S. é indicando si la desviación á partir del meridiano es oriental ú occidental.

Así N. 20° O. designa un viento que sopla de un punto situado entre el N. y el O., pero á 20° de distancia del Norte; S. 50° E. es un viento que procede de un punto situado entre el E. y el S., á 50° del meridiano. La dirección del viento en la superficie de la tierra se aprecia por anemógrafos ó veletas.

La velocidad del viento varía constantemente, y según la mayor ó menor rapidez con que sopla se le da diferentes nombres. Los más comunmente usados en la marina, así como la fuerza de las corrientes aéreas y su velocidad por hora y por segundo, se encuentran determinados en el cuadro adjunto.

Las velocidades aquí consignadas no son uniformes como las de un tren expreso. Cuando se

dice 102 kilómetros por hora, se refiere solo á la totalidad; pero durante esta hora puede soplar el viento por ráfagas y llegar en algunos momentos á 120 kilómetros por hora, mientras que en el tiempo restante la velocidad llega apenas á 40 kilómetros.

Es preciso observar también que la presión que ejerce el viento sobre la superficie de los cuerpos no ha sido posible deducirla todavía con una exactitud suficiente para que los anemómetros de presión sean adoptados en todas las estaciones.

NOMBRES	NÚMEROS	PRESIÓN por metro cuadrado	VELOCIDAD por hora	VELOCIDAD por segundo
		Kilogramos	Kilómetros	Metros
Calma.....	0	0,00	0,0	0,0
Ventolina.....	1	1,22	11,4	3,2
Viento muy flojo.	2	4,88	22,8	6,3
Viento flojo.....	3	10,99	34,1	9,5
Viento bonancible	4	19,53	45,5	12,6
Viento fresquito.	5	30,52	56,9	15,8
Viento fresco....	6	43,94	68,3	19,0
Viento frescachón	7	59,81	79,7	22,1
Viento duro.....	8	78,12	91,0	25,3
Viento muy duro.	9	98,87	102,4	28,4
Temporal.....	10	122,06	113,8	31,6
Borrasca.....	11	147,70	125,2	34,8
Huracán.....	12	175,77	136,6	37,9

(Se continuará.)

PREVISIÓN DEL TIEMPO.

SEGUNDA MITAD DEL MES DE FEBRERO.

Todavía continúa el estado anormal de la atmósfera y las circunstancias excepcionales que la retienen fuera de sus condiciones normales. Quién duda que algo extraordinario y desconocido aún de la ciencia debe influir para que se conserve por tanto tiempo esta anómala situación atmosférica. Porque, sino se explica ni comprende esta pertinaz sequía en la época de los grandes trastornos atmosféricos, todavía se comprende menos que no llueva, en condiciones que ordinariamente son favorables para la producción de la lluvia, permaneciendo en cambio la atmósfera, días y días, empañada de nubes como para manifestar que si no llueve no es por falta de humedad en el aire.

Hay efectivamente, como siempre, el vapor acuoso necesario para la producción de la lluvia, y de hecho se produce, pero no en la medida de la media anual, ni de la estacional, por lo menos en España. Al mismo tiempo, aunque no muy frecuentes y exageradas, también se regis-

tran depresiones que, en condiciones ordinarias y dada la humedad del ambiente y la temperatura, producirían y serían hechos reflejos de cambios atmosféricos importantes ó suficientes para proporcionar y sostener la humedad en el suelo. ¿Pues cómo á pesar de esto tenemos tan prolongada sequía? ¿A qué causas obedece, y cuándo concluirá esta situación anormal?

No lo sabemos; y las explicaciones propuestas por algunos meteorologistas distan mucho de resolver la cuestión satisfactoriamente. Prescindiéremos de examinar las teorías propuestas y nos limitaremos á consignar algunos hechos, valgan lo que valieren.

El más culminante de todos es que nos encontramos desde hace tres meses, lo menos, dentro de un estado anticiclónico persistente, que será indudablemente efecto de ignoradas causas; pero que al mismo tiempo ha sido y es fundamento ocasional de la anormalidad de las afecciones meteorológicas que hemos experimentado en este ya largo tiempo, sometidos á un régimen casi constante de los vientos del primer cuadrante.

Hay otro hecho muy digno de estudio, como lo es todo cuanto se refiere al barómetro.

Las observaciones barométricas, consideradas como fenómeno dinámico, ofrecen particularidades curiosísimas, que explican muchos hechos y meteoros no de otra manera comprensibles. Una de estas particularidades de la presión atmosférica es la doble pendiente barométrica, caso algún tanto frecuente en los países y regiones que están sometidos á la influencia de dos mares. Concretándonos á nuestra Península diremos, que este fenómeno de la doble pendiente barométrica es más frecuente quizá que en otros países, no solo por la doble influencia del Océano y del Mediterráneo, sino porque la disposición horográfica de España imprime más carácter á esta duplicidad de pendientes.

En efecto, la cordillera celtibérica que atraviesa nuestro país casi de norte á sud, formando dos vertientes hidrográficas bien señaladas, es al mismo tiempo la base de las dobles pendientes barométricas: una sometida á la influencia del Océano y otra obedeciendo á las depresiones que se forman en el Mediterráneo. En el adjunto mapa, dispuesto en la forma usada por el capitán Toymbee en sus diagrammas, pueden ver nuestros lectores la trayectoria de la base de

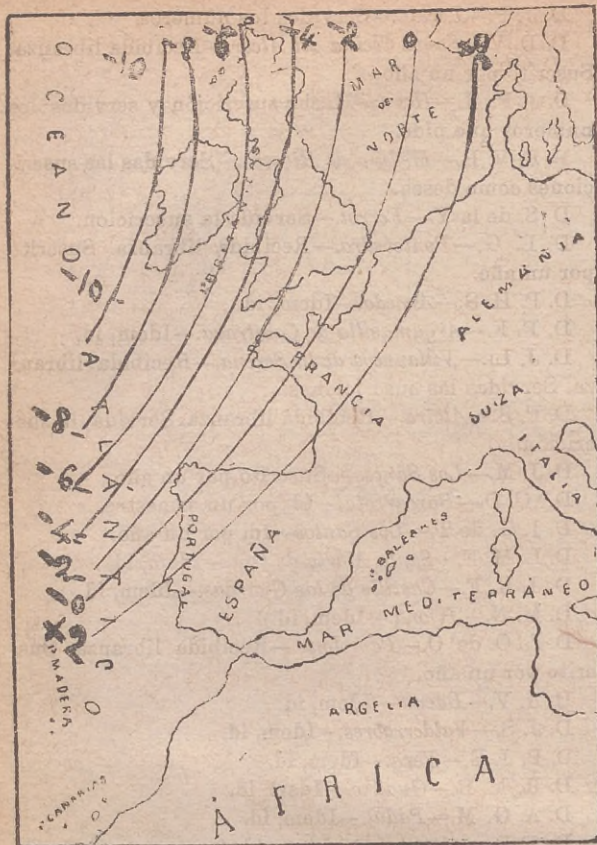
estas dobles pendientes en España, siguiendo aproximadamente la dirección de la ya citada cordillera celtibérica; y también la disposición general de las corrientes del SO., contrariadas por la influencia de las depresiones del Mediterráneo, situadas generalmente en el golfo de León ó en el de Génova. Las regiones del centro de España, colocadas casi siempre cerca del núcleo de esta doble pendiente, son las que con más frecuencia sufren también los efectos de estas contrarias influencias de las corrientes oceánicas y mediterráneas.



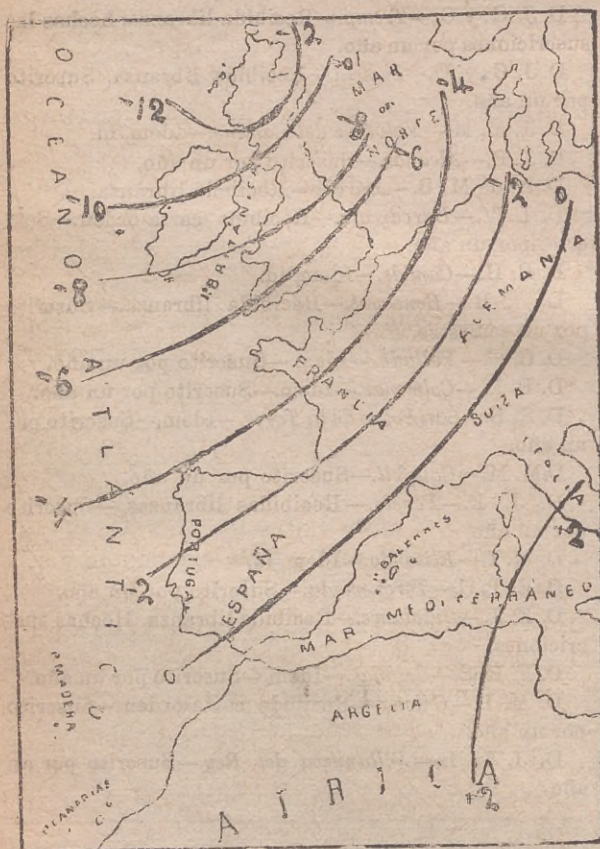
Pues bien, este fenómeno se ha producido en el presente invierno meteorológico mayor número de veces de las que fuera de desear, y explica, á nuestro entender, cómo no prosperan las corrientes oceánicas formando series más ó menos largas, que es lo que constituye un temporal, y se presentan en cambio con escasa velocidad y casi siempre reinando al mismo tiempo en la zona inferior de la atmósfera, vientos del primer cuadrante, que las aminoran y aún destruyen, por la abierta oposición en que se encuentran. Y del mismo modo también las corrientes del nordeste y orientales no prosperan del lado de acá de la cordillera celtibérica, porque las invasiones oceánicas aminoran también y destruyen sus efectos, cuando no se trata de cambios atmosféricos de notable intensidad.

En virtud de lo expuesto, y teniendo en cuenta que aún han de continuar dominando estas contrarias influencias oceánicas y mediterráneas, nos limitaremos á reseñar los dos cambios atmosféricos más importantes que á nuestro parecer han de ocurrir en la segunda mitad de este mes.

Comprende el primero desde el 20 al 22, ambos inclusive, y será debido á una depresión pro-



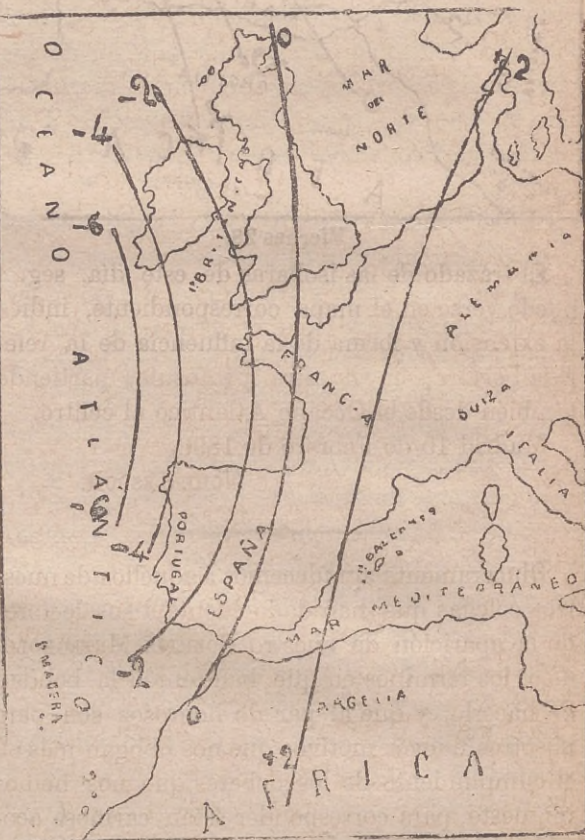
Jueves 20.



Viernes 21.

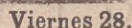
cedente del Atlántico, y que á su ingreso en Europa tendrá su centro en las islas Británicas, según puede verse en el mapa adjunto. La dirección será SO. y el núcleo central pasará el viernes 21. Examinando el mapa correspondiente á este día se observa que al mismo tiempo que aumenta su densidad acentúa su movimiento de avance hacia la Escandinavia; y este mayor alejamiento del centro de la depresión contribuirá también á que no sean más sensibles sus efectos en nuestra Península.

El segundo cambio atmosférico será producido por una borrasca, procedente también del Atlántico y con la dirección SO., que llegará á Europa entre el 26 y 27. Tendrá el centro de la trayectoria entre las islas Británicas y el NO. de España, según puede verse en el mapa correspondiente. Por este motivo, ya que no por su



Jueves 27.

extraordinaria intensidad, creemos que se sentirá su influencia en nuestras latitudes más que el anterior. El núcleo central de la susodicha borrasca pasará cerca de las costas occidentales de España el día 28, que será el de mayor intensidad, y su influencia se extenderá probablemente á gran parte de nuestras provincias.



Madrid 15 de Febrero de 1890.

Sinceramente agradecemos á aquéllos de nuestros colegas que han dado cuenta á sus lectores de la aparición de nuestro BOLETÍN METEOROLÓGICO, los términos en que han tenido la bondad de hacerlo; y que al par de honrosos son para nosotros nuevos motivos que nos obligan más en el cumplimiento de los deberes que nos hemos impuesto, para corresponder á tan cariñosa acogida.

D. G. B.—*Barcelona*.—Servidos los números.

D. J. L. L.—*Villanueva del Rey*.—Suscrito por un año.

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 A 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.

LA COMPAÑÍA COLONIAL

HA OBTENIDO EN LA EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE PARÍS

Medalla de oro, por sus Chocolates.

Medalla de oro, por sus Cafés.

Medalla de oro, por su Tapioca.

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 SUSCRICIÓN

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.